FLOWSERVE

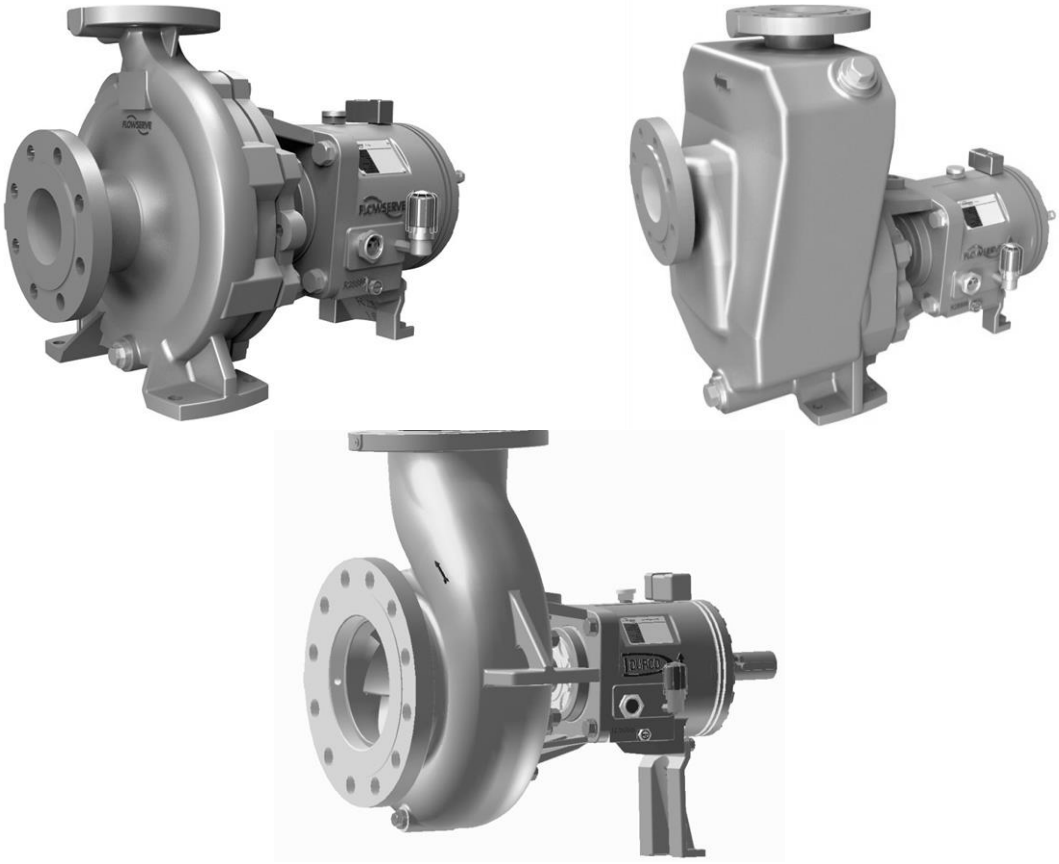
INSTRUCTIONS D'UTILISATION

Durco® Mark 3™ ISO montée sur palier

Installation
Fonctionnement
Maintenance

Pompes standards à adaptateur et corps de palier séparables avec pattes sous le corps ou avec corps supporté axialement et pompes auto-amorçantes monobloc pour procédés chimiques

PCN= 26999933 04-14 (F). Notice originale.



⚠ ***Vous devez lire ces instructions avant de procéder à l'installation, l'exploitation, l'utilisation et la maintenance de cet équipement.***

Experience In Motion

TABLE DES MATIERES

Page

1 INTRODUCTION ET SECURITE 4
1.1 Généralités 4
1.2 Marquage et approbation CE 4
1.3 Déni de responsabilité 4
1.4 Copyright (droits de reproduction) 4
1.5 Conditions d'utilisation 5
1.6 Sécurité 5
1.7 Plaque signalétique et étiquettes de sécurité 9
1.8 Performances de la machine 9
1.9 Niveau sonore 10

2 TRANSPORT ET STOCKAGE 11
2.1 Réception et déballage 11
2.2 Manutention 11
2.3 Levage 11
2.4 Stockage 12
2.5 Recyclage et fin de vie du produit 12

3 DESCRIPTION 12
3.1 Configurations 12
3.2 Nomenclature de désignation 12
3.3 Conception des principaux composants 13
3.4 Performances et limites opérationnelles 13

4 INSTALLATION 14
4.1 Implantation 14
4.2 Assemblage 14
4.3 Fondation 14
4.4 Scellement 15
4.5 Alignement initial 15
4.6 Tuyauterie 16
4.7 Connexions électriques 22
4.8 Vérification finale de l'alignement de l'arbre 22
4.9 Systèmes de protection 22

5 MISE EN SERVICE, DEMARRAGE, FONCTIONNEMENT ET ARRET 22
5.1 Procédure avant la mise en service 22
5.2 Lubrification de la pompe 23
5.3 Jeu de roue ouverte 24
5.4 Sens de rotation 24
5.5 Protecteurs 24
5.6 Amorçage et alimentations auxiliaires 25
5.7 Démarrage de la pompe 25
5.8 Fonctionnement de la pompe 26
5.9 Arrêt normal et arrêt immédiat 27
5.10 Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques 27

Page

6 MAINTENANCE 28
6.1 Généralités 28
6.2 Programme de maintenance 29
6.3 Pièces de rechange 30
6.4 Pièces de rechange recommandées 31
6.5 Outils nécessaires 31
6.6 Couples de serrage recommandés 31
6.7 Réglage du jeu de roue 31
6.8 Démontage 33
6.9 Examen des pièces 34
6.10 Montage 35
6.11 Systèmes d'étanchéité d'arbre 37

7 DEFAUTS; CAUSES ET REMEDES 40

8 NOMENCLATURE DES PLANS 42
8.1 Mark 3 ISO 42
8.2 Configurations montée sur axe, roue vortex et à auto-amorçage 44
8.3 Détails additionnels 47
8.4 interchangeabilité des pièces 48
8.5 Plan d'encombrement général 52

9 CERTIFICATION 52

10 AUTRES DOCUMENTS ET MANUELS CONCERNES 52
10.1 Manuels d'utilisation supplémentaires 52
10.2 Traçabilité des modifications 52
10.3 Autres sources d'information 52

INDEX

	Page
Amorçage et alimentations auxiliaires (5.6)	25
Arrêt normal et arrêt immédiat (5.9)	27
Assemblage (4.2)	14
Autres sources d'information (10.3)	52
Alignement (voir 4.3, 4.5 et 4.7)	
Certification (9)	52
Charges admissibles sur brides (4.6.4)	18
Commande des rechanges (6.3.1)	30
Conception des principaux composants (3.3)	13
Conditions d'utilisation (1.5)	5
Configurations (3.1)	12
Conformité, ATEX (1.6.4.1)	7
Connexions électriques (4.7)	22
Copyright (1.4)	4
Couples de serrage (6.6)	31
Défauts; causes et remèdes (7)	40
Démarrage de la pompe (5.7)	25
Démontage (6.8)	33
Déni de responsabilité (1.3)	4
Dépannage (voir 7)	40
Dilatation thermique (4.5.1)	15
Etiquettes de sécurité (1.7.2)	9
Examen des pièces (6.9)	34
Fin de vie du produit (2.5)	12
Fonctionnement de la pompe (5.8)	26
Fonctions hydrauliques, mécaniques et électrique (5.10)	27
Fondation (4.3)	14
Fréquence d'arrêt/démarrage (5.8.5)	27
Implantation (4.1)	14
Inspection (6.2.1 et 6.2.2)	29
Installation (4)	14
Interchangeabilité des pièces (8.4)	48
Jeux de la roue (voir 5.3 et 6.7)	
Levage (2.3)	11
Limites opérationnelles (3.4.1)	13
Lubrification (voir 5.1.1, 5.2 et 6.2.3)	
Maintenance (6)	28
Manuels d'utilisation supplémentaires (10.1)	52
Manutention (2.2)	11
Marquage, ATEX (1.6.4.2)	7
Marquage et approbation CE (1.2)	4
Mesures de sécurité (1.6.3)	5
Mise en service et fonctionnement (5)	22
Montage (6.10)	35

	Page
Niveau de pression acoustique (voir 1.9)	10
Nomenclature de désignation (3.2)	12
Nomenclature des plans (8)	42
Outils nécessaires (6.5)	31
Performances (3.4)	13
Performances de la machine (1.8)	9
Pièces de rechange (6.3)	30
Pièces de rechange recommandées (6.4)	31
Plan d'encombrement général (voir 8)	42
Plans en coupe (voir 8)	42
Préconisation des graisses de lubrification (5.2.3)	24
Préconisation des huiles de lubrification (5.2.1)	23
Procédure avant la mise en service (5.1)	22
Programme de lubrification (5.2.5)	24
Programme de maintenance (6.2)	29
Protecteurs (5.5)	24
Réassemblage (voir 6.10, Montage)	35
Réception et déballage (2.1)	11
Recyclage (2.5)	12
Réglage du jeu de roue (6.7)	31
Résumé des marquages sécurité (1.6.1)	5
Scellement (4.4)	15
Sécurité et systèmes de protection (voir 1.6 et 4.9)	
Sens de rotation (5.4)	24
Serrage recommandés - couples (6.6)	31
Sources d'information (10.3)	52
Stockage de pompe (2.4)	12
Stockage des rechanges (6.3.2)	30
Systèmes de protection (4.9)	22
Systèmes d'étanchéité d'arbre (6.11)	37
Tailles et capacités des paliers (5.2.2)	24
Traçabilité des modifications (10.2)	52
Tuyauterie (4.6)	16
Vibration (5.8.4)	27
Volumes de remplissage recommandés (voir 5.2.2)	24

1 INTRODUCTION ET SECURITE

1.1 Généralités

⚠ ***Ces instructions doivent toujours être conservées à proximité de l'emplacement où fonctionne le produit ou directement avec le produit.***

Les produits de Flowserve sont conçus, développés et fabriqués avec les technologies les plus récentes dans des usines modernes. Les pompes sont produites avec beaucoup de soin et en contrôlant de manière continue la qualité à l'aide de techniques élaborées de qualité et en respectant les exigences de la sécurité.

Nous nous sommes engagés à améliorer la qualité en continu et nous sommes à votre disposition pour vous fournir des informations complémentaires sur le produit, qu'il s'agisse de son installation ou de son fonctionnement, ou des produits de soutien, et des services de réparation et de diagnostic.

Ces instructions vous permettront de mieux connaître le produit et son utilisation autorisée. Il est important de faire fonctionner le produit en respectant ces instructions afin d'assurer la fiabilité en service et d'éviter les risques. Ces instructions peuvent ne pas tenir compte des réglementations locales; vérifiez que les réglementations locales sont strictement respectées, y compris celles concernant l'installation du produit. Coordonnez toujours les activités de réparation avec le personnel d'exploitation, et respectez toutes les consignes de sécurité de l'installation ainsi que toutes les lois et réglementations concernant la sécurité et la santé.

⚠ ***Ces instructions doivent être lues avant d'installer, d'actionner, d'utiliser et d'assurer l'entretien du matériel dans n'importe quelle région du monde. Ce matériel ne doit pas être mis en service tant que toutes les conditions relatives aux instructions de sécurité n'ont pas été remplies. Ne pas appliquer, ni suivre les recommandations du présent guide d'utilisateur serait considéré comme une mauvaise utilisation. Les blessures de personnes, les dégâts, retards, défaillances causés par une mauvaise utilisation ne seront pas couverts par la garantie Flowserve.***

1.2 Marquage et approbation CE

Du point de vue légal, les machines et les équipements mis en service dans certaines régions du monde doivent respecter les directives de marquage CE applicables concernant les machines et, lorsqu'il y a lieu, les directives concernant les appareils basse tension (DBT), la compatibilité électromagnétique (DCEM), les équipements sous pression (DESP) et les équipements pour atmosphère potentiellement explosive (ATEX).

Lorsqu'il y a lieu, les directives et les agréments supplémentaires couvrent des aspects importants pour la sécurité concernant les machines et les équipements et la fourniture de documents techniques et de consignes de sécurité. Lorsqu'il y a lieu, ce document incorpore les informations concernant ces directives.

Pour déterminer les approbations et pour savoir si le produit lui-même est marqué CE, vérifiez la plaque signalétique (numéro de série) et la certification. (Voir section 9, *Certification*.)

1.3 Déni de responsabilité

A notre connaissance, les informations dans ce manuel d'utilisation sont fiables. Toutefois, malgré les efforts réalisés par Flowserve Corporation pour dispenser des instructions compréhensibles, de bonnes pratiques, d'ergonomie et de sécurité devront toujours être observées.

Flowserve fabrique des produits en respectant strictement les normes internationales du système de gestion de la qualité, avec des certifications et des audits effectués par des organismes extérieurs d'assurance de la qualité. Les pièces d'origine et les accessoires ont été conçus, testés et incorporés dans les produits pour assurer une qualité continue du produit et de bonnes performances en utilisation. Comme Flowserve ne peut pas tester les pièces et les accessoires provenant d'autres fournisseurs, l'incorporation incorrecte de tels pièces et accessoires peut affecter les performances et la sécurité des produits. Si l'on ne sélectionne pas, si l'on n'installe pas ou si l'on n'utilise pas de manière correcte des pièces et accessoires autorisés par Flowserve, ceci sera considéré comme une mauvaise utilisation. Les dommages ou les pannes résultant d'une telle mauvaise utilisation ne sont pas couverts par la garantie de Flowserve. De plus, toute modification des produits Flowserve et tout retrait des composants d'origine peuvent compromettre la sécurité de ces produits au cours de leur utilisation.

1.4 Copyright (droits de reproduction)

Tous droits réservés. Aucune partie de ces instructions ne peut être reproduite, mémorisée dans un système de recherche documentaire ou transmise sous une forme quelconque et par un moyen quelconque sans l'autorisation préalable de Flowserve.

1.5 Conditions d'utilisation

Ce produit a été sélectionné pour répondre aux spécifications de votre ordre d'achat. L'accusé de réception de ces conditions a été transmis séparément à l'acheteur. Une copie doit être conservée avec ces instructions.

Le produit ne doit pas être utilisé au-delà des paramètres spécifiés pour l'application. Si l'on n'est pas sûr que le produit convient pour l'application prévue, contactez Flowserve pour demander conseil en indiquant le numéro de série.

Si les conditions d'utilisation sur votre ordre d'achat doivent être modifiées (par exemple liquide pompé, température ou facteur d'utilisation), vous devez obtenir notre accord écrit avant de commencer.

1.6 Sécurité

1.6.1 Résumé des marquages sécurité

Ces instructions d'utilisation contiennent des marquages spécifiques pour la sécurité, lorsque le non-respect d'une instruction peut provoquer des dangers. Les marquages spécifiques de sécurité sont les suivants:

DANGER Ce symbole indique des instructions concernant la sécurité électrique, qui, si elles ne sont pas respectées, compromettront la sécurité du personnel.

Ce symbole indique des instructions de sécurité dont le non-respect compromettra la sécurité du personnel.

Ce symbole indique des instructions de sécurité dont le non-respect affectera la protection de l'environnement et la sécurité.

ATTENTION Ce symbole indique des instructions de sécurité dont le non-respect affectera la sécurité de fonctionnement ou la protection de la pompe ou du groupe de pompage.

Ce symbole indique une zone d'atmosphère explosive conformément à ATEX. Il est utilisé dans les instructions de sécurité lorsque leur non-respect dans la zone dangereuse peut provoquer une explosion.

Ce symbole est utilisé dans certaines instructions de sécurité pour rappeler de ne pas frotter les surfaces non métalliques avec un chiffon sec et de s'assurer que le chiffon soit humide. Il est aussi utilisé dans les instructions de sécurité spéciales qui, si elles ne sont pas respectées dans la zone dangereuse, pourraient générer un risque d'explosion.

Remarque: Ceci n'est pas un symbole de sécurité, mais signale une instruction importante dans l'opération de montage.

1.6.2 Qualification et formation du personnel

Tous les personnels participant à l'utilisation, l'installation, à l'inspection et à la maintenance du groupe doivent être qualifiés pour effectuer le travail impliqué. Si le personnel en question ne possède pas déjà les connaissances et les compétences nécessaires, il faut lui donner une formation et des instructions appropriées. Si nécessaire, l'opérateur peut demander au fabricant ou au fournisseur de donner la formation appropriée.

Coordonnez toujours les opérations de réparation avec le service d'exploitation et le service responsable de la santé et de la sécurité, et respectez toutes les consignes de sécurité de l'installation ainsi que toutes les lois et réglementations applicables concernant la sécurité et la santé.

1.6.3 Mesures de sécurité

Ceci résume les conditions et les mesures à prendre pour que le personnel ne soit pas blessé, que l'environnement soit protégé, et que l'équipement ne soit pas endommagé. Pour les produits utilisés en atmosphère potentiellement explosive, la section 1.6.4 s'applique aussi.

DANGER COUPEZ L'ALIMENTATION ELECTRIQUE AVANT TOUTE INTERVENTION DE MAINTENANCE SUR LE GROUPE

LES PROTECTEURS NE DOIVENT PAS ETRE ENLEVEES LORSQUE LA POMPE FONCTIONNE

VIDANGEZ LA POMPE ET ISOLEZ LA TUYAUTERIE AVANT DE DEMONTER LA POMPE
Respectez les consignes de sécurité appropriées lorsque les liquides pompés sont dangereux.

FLUORO-ELASTOMERES (Si installés.)
Si une pompe a été exposée à des températures dépassant 250 ºC (482 ºF), une décomposition partielle des fluoro-élastomères (par exemple: Viton) se produira. En pareil cas, les produits de décomposition sont extrêmement dangereux et l'on doit éviter leur contact avec la peau.

CHOC THERMIQUE
Des variations rapides de la température du liquide dans la pompe peuvent provoquer des chocs thermiques, et endommager ou casser des composants, et elles doivent être évitées.

⚠ MANIPULATION DES COMPOSANTS
Un grand nombre de pièces de précision ont des arêtes tranchantes, et l'on doit donc porter des gants de sécurité et utiliser des équipements de sécurité appropriés pour les manipuler. Pour soulever des composants pesant plus de 25 kg (55 lb), utiliser un appareil de levage approprié en fonction du poids du composant et répondant à toutes les réglementations locales en vigueur.

⚠ CHOC THERMIQUE
Des changements rapides de température du liquide dans la pompe peuvent causer un choc thermique qui peut provoquer la détérioration ou le bris de composants. Cela doit être évité.

⚠ NE CHAUFFEZ JAMAIS POUR DEPOSER LA ROUE
Les lubrifiants ou les vapeurs emprisonnés peuvent provoquer une explosion.

⚠ COMPOSANTS CHAUDS (et froids)
Si des composants chauds ou congelés ou des moyens de chauffage auxiliaires peuvent présenter un danger pour les opérateurs et pour les personnes dans la zone, on doit prendre des mesures pour éviter tout contact accidentel. Si une protection totale est impossible, seul le personnel de maintenance doit avoir accès à la machine, et des panneaux d'avertissement et des indicateurs bien visibles doivent être placés à l'entrée de cette zone. Note: les corps de paliers ne doivent pas être calorifugés, et les moteurs d'entraînement et les paliers peuvent être chauds.

Si la température est supérieure à 80 °C (175 °F) ou inférieure à -5 °C (23 °F) dans une zone à accès limité, ou dépasse les valeurs imposées par la réglementation locale, les mesures ci-dessus doivent être prises.

⚠ LIQUIDES DANGEREUX
Si la pompe refoule des liquides dangereux, on doit prendre des précautions pour éviter tout contact avec ces liquides, en implantant la pompe à un endroit approprié, en limitant l'accès de la pompe au personnel, et en formant les opérateurs. Si le liquide est inflammable et/ou explosif, appliquez de strictes procédures de sécurité.

Les bourrages à tresses ne doivent pas être utilisés lorsqu'on pompe des liquides dangereux.

ATTENTION NE FAITES JAMAIS TOURNER LA POMPE A SEC

ATTENTION ASSUREZ UNE LUBRIFICATION CORRECTE
(Voir la section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*.)

ATTENTION N'APPLIQUEZ PAS D'EFFORT EXTERIEUR EXCESSIF SUR LES TUYAUTERIES
N'utilisez pas la pompe comme support de tuyauterie. N'installez pas de joints de dilatation (sauf si cela est autorisé par écrit par Flowserve) qui seraient montés de manière telle que leur poussée, résultant de la pression interne, forcerait sur la bride de la pompe.

ATTENTION LE CONTROLE DU SENS DE ROTATION DU MOTEUR NE DOIT ETRE EFFECTUE QU'AVEC L'ENTRETOISE DE L'ACCOUPLEMENT ET/OU LES PLOTS DEMONTES
La pompe sera endommagée si elle est démarrée dans le sens inverse de la rotation requise.

ATTENTION DEMARREZ LA POMPE AVEC LA VANNE DE REFOULEMENT PARTIELLEMENT OUVERTE (Sauf instruction contraire en un point particulier dans les Instructions d'Utilisation.)
Il est recommandé de procéder ainsi pour éviter le risque de surcharger et d'endommager la pompe ou le moteur à débit maximum ou à débit nul. Les pompes ne peuvent être démarrées avec la vanne de refoulement complètement ouverte que sur les installations où ce risque n'est pas présent. Il peut être nécessaire de régler la vanne de contrôle au refoulement de la pompe pour s'adapter aux conditions d'utilisation après la montée en puissance. (Voir la section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*.)

ATTENTION LES VANNES A L'ASPIRATION DOIVENT ETRE COMPLETEMENT OUVERTES LORSQUE LA POMPE FONCTIONNE
Ne jamais faire tourner la pompe avec un débit nul ou un débit inférieur au débit minimum recommandé pour un service en continu car ceci endommagerait les garnitures d'étanchéité d'arbre.

ATTENTION NE FAITES PAS TOURNER LA POMPE A DES DEBITS ANORMALEMENT HAUTS OU BAS
Le fonctionnement de la pompe à un débit supérieur à la normale, ou avec une contre-pression trop faible, peut conduire à une surcharge du moteur et peut engendrer la cavitation. Le fonctionnement à faible débit peut diminuer la durée de vie de la pompe car cela engendre une surchauffe de la machine et des phénomènes d'instabilité, de cavitations et de vibrations.

1.6.4 Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives

On doit prendre des mesures pour:

- Eviter les températures excessives
- Eviter l'accumulation de mélanges explosifs
- Eviter la génération d'étincelles
- Prévenir les fuites
- Maintenir la pompe en bon état pour écarter tout danger

Les instructions suivantes concernant les pompes et les groupes lorsqu'ils sont installés dans des atmosphères potentiellement explosives doivent être suivies pour garantir la protection contre les explosions. Concernant l'ATEX, tant les équipements électriques que les non électriques doivent satisfaire aux exigences de la Directive Européenne 2014/34/EU (antérieurement 94/9/EC qui est encore valable jusqu'au 20 avril 2016 pendant la période de transition). Respectez toujours les exigences légales régionales Ex, hors de l'UE il peut être exigé par exemple que des composants électriques Ex soient certifiés autrement que selon ATEX, tels IECEx ou UL.

1.6.4.1 Conformité

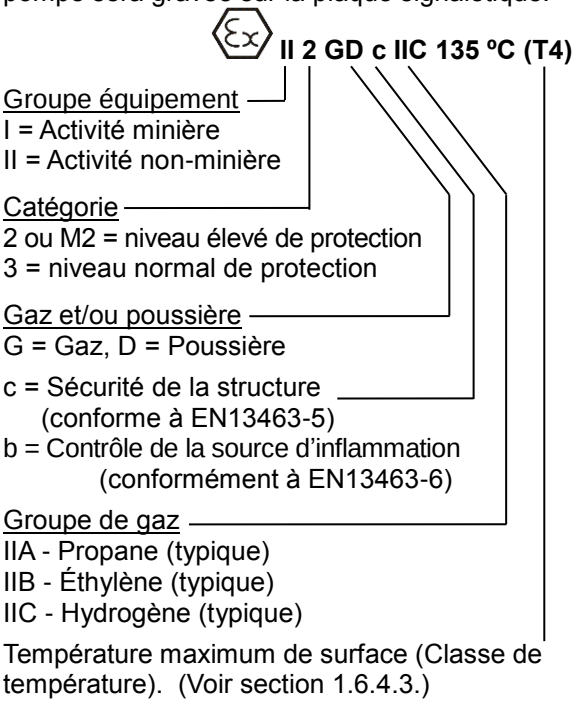
Utilisez un équipement uniquement dans la zone pour laquelle il a été conçu. Assurez-vous toujours que le moteur d'entraînement, l'accouplement, la garniture d'étanchéité et la pompe sont convenablement sélectionnés et/ou sont certifiés pour la classification de l'atmosphère particulière dans laquelle ils doivent être installés.

Lorsque Flowserve a fourni uniquement la pompe "arbre nu", la classification Ex s'applique uniquement à la pompe. La partie responsable du montage du groupe ATEX devra sélectionner l'accouplement, le moteur et tout matériel supplémentaire, obligatoirement dotés du certificat CE et de la déclaration de conformité attestant qu'ils peuvent être utilisés dans la zone où ils doivent être installés.

L'alimentation à partir d'un entraînement à fréquence variable (EFV) peut provoquer un échauffement supplémentaire dans le moteur. C'est pourquoi, pour les groupes de pompage avec un entraînement à fréquence variable (EFV), la certification ATEX du moteur doit préciser qu'elle couvre la situation dans laquelle l'alimentation électrique provient de l'entraînement EFV. Cette exigence particulière s'applique même si l'entraînement EFV se trouve dans une zone sécurisée.

1.6.4.2 Marquage

Un exemple de marquage d'équipement ATEX est indiqué ci-dessous. La classification réelle de la pompe sera gravée sur la plaque signalétique.


II 2 GD c IIC 135 ºC (T4)
Groupe équipement
I = Activité minière
II = Activité non-minière
Catégorie
2 ou M2 = niveau élevé de protection
3 = niveau normal de protection
Gaz et/ou poussière
G = Gaz, D = Poussière
c = Sécurité de la structure
(conforme à EN13463-5)
b = Contrôle de la source d'inflammation
(conformément à EN13463-6)
Groupe de gaz
IIA - Propane (typique)
IIB - Éthylène (typique)
IIC - Hydrogène (typique)
Température maximum de surface (Classe de température). (Voir section 1.6.4.3.)

1.6.4.3 Eviter les températures de surface excessives

VERIFIEZ QUE LA CLASSE DE TEMPERATURE DE L'EQUIPEMENT CONVIENT POUR LA ZONE DANGEREUSE

Les pompes ont une classe de température, indiquée dans la classification ATEX Ex sur la plaque signalétique. Ces classes sont basées sur une température ambiante maximum de 40 °C (104 °F). Veuillez consulter Flowserve pour des températures ambiantes plus élevées.

La température de surface de la pompe dépend de la température du liquide pompé. La température maximum admissible du liquide dépend de la classe de température ATEX et ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Température maximale admissible du liquide des pompes

Classe de température selon EN13463-1	Température de surface maximum acceptée	Limite de température du liquide traité
T6	85 °C (185 °F)	65 °C (149 °F) *
T5	100 °C (212 °F)	80 °C (176 °F) *
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

Température maximale admissible du liquide des pompes auto-amorçantes

Classe de température selon EN 13463-1	Température de surface maximum acceptable	Limite de temperature du liquide traité
T6	85 °C (185 °F)	Consulter Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consulter Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	110 °C (230 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	175 °C (347 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	270 °C (518 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	350 °C (662 °F) *

* Le tableau ne prend en considération que la classe de température ATEX. Les matériaux de construction des pompes ou les matériaux et la conception des composants peuvent aussi limiter la température maximale du liquide.

La hausse de température au niveau des garnitures d'étanchéité d'arbre, des paliers et résultant du débit minimum autorisé, est prise en compte dans les températures indiquées.

C'est l'opérateur de l'usine qui est responsable de s'assurer que la température maximum de liquide autorisée n'est pas dépassée.

La classification de la température "Tx" est employée quand la température du liquide varie et quand la pompe est exigée pour être utilisée en atmosphères explosives différemment classifiées. Dans ce cas-ci l´utilisateur est responsable de s´assurer que la température de surface de la pompe n´excède pas, celle permise à l'endroit où est implantée la machine.

Evitez les surcharges mécaniques, hydrauliques ou électriques en utilisant un disjoncteur sur l'alimentation du moteur électrique et par le monitorage de la mesure de température ou de la mesure de puissance, et vérifiez de manière systématique les vibrations.

Dans les environnements sales ou poussiéreux il faut procéder à des vérifications régulières et enlever tout encrassement déposé au voisinage des ajustages précis, des corps de palier et des moteurs.

Si la pompe risque de devoir fonctionner en refoulant contre une vanne fermée, ce qui provoquera des températures élevées du liquide et de la surface extérieure du corps de la pompe, on recommande d'installer un dispositif de protection basé sur la détection des températures de surface extérieure excessives.

Pompes avec roue vissée seulement
N'essayez pas de vérifier le sens de la rotation avec les l'accouplement complètement assemblé du fait du risque d'un contact destructeur entre des pièces tournantes et des pièces fixes.

Pompes avec roue clavetée seulement
Si une atmosphère explosive existe lors de l'installation, ne tentez pas de contrôler le sens de rotation en lançant la pompe "à sec". Même une très courte durée de rotation peut occasionner une forte élévation de température résultant du contact entre les parties fixes et mobiles.

Exigences supplémentaires applicables aux seules pompes auto-amorçantes
Lorsque le fonctionnement du système ne garantit pas le contrôle de l'amorçage, au sens des présentes Instructions d'Utilisation, et que le plafond maximal de température de surface de la classe T pourrait être dépassé, installez un dispositif de protection basé sur le monitorage de la température de surface externe.

1.6.4.4 Empêcher l'accumulation de mélanges explosifs

Ex VERIFIEZ QUE LA POMPE EST CORRECTEMENT REMPLIE ET VENTILEE, ET QU'ELLE NE FONCTIONNE PAS A SEC
Vérifiez que la pompe et les tuyauteries d'aspiration et de refoulement sont complètement remplies de liquide en permanence au cours du fonctionnement de manière à prévenir que les conditions pour une atmosphère explosive ne soient réunies.

De plus, il est indispensable de s'assurer que les logements des garnitures, les systèmes auxiliaires d'étanchéité d'arbre ainsi que les circuits de chauffage et de refroidissement sont correctement remplis.

Si cette condition peut ne pas être respectée par le système en cours de fonctionnement, il est recommandé d'installer un dispositif approprié de protection contre le fonctionnement à sec (par exemple un détecteur de liquide ou un appareil contrôlant la puissance).

Pour éviter les dangers potentiels provenant d'émissions fugitives de vapeurs ou de gaz dans l'atmosphère, la zone environnante doit être bien ventilée.

1.6.4.5 Empêcher les étincelles

Ex Pour éviter tout danger potentiel du fait d'un contact mécanique, le protecteur d'accouplement doit être anti-étincelle.

Le châssis doit être dument mis à la terre afin d'éviter tout danger potentiel du fait de courants induits aléatoires donnant lieu à une étincelle.

Evitez de créer une charge électrostatique: ne frottez pas des surfaces non-métalliques avec un chiffon sec. Assurez-vous que le chiffon soit humide.

Pour une application ATEX l'accouplement doit être sélectionné conformément aux exigences de la Directive Européenne 014/34/EU (antérieurement 94/9/EC qui est encore valable jusqu'au 20 avril 2016 pendant la période de transition). Un lignage d'arbres correct doit être maintenu.

Exigences supplémentaires pour les pompes métalliques sur châssis non-métalliques
Lorsque des composants métalliques sont installés sur un châssis non métallique, ils doivent être raccordés individuellement à la masse (mis à la terre).

1.6.4.6 Empêcher les fuites

La pompe ne doit être utilisée que pour véhiculer les liquides pour lesquels elle a été achetée comme ayant la bonne résistance à la corrosion.

Evitez d'emprisonner des liquides dans la pompe et dans les tuyauteries par la fermeture des vannes d'aspiration et de refoulement car alors des pressions excessives et dangereuses pourraient être engendrées à cause de la chaleur transmise au liquide. Ceci peut se produire aussi bien sur pompe à l'arrêt que sur pompe en fonctionnement.

Evitez l'éclatement des composants contenant du liquide à cause du gel en vidangeant ou en protégeant la pompe et les circuits auxiliaires.

S'il y a un risque de fuite d'un fluide soit de barrage soit d'arrosage externe, prévoyez la surveillance de ce fluide.

Si la fuite d'un liquide dans l'atmosphère peut entraîner un danger, nous recommandons d'installer un appareil de détection de liquide et/ou de gaz.

1.6.4.7 Maintenance pour éviter les dangers

UNE MAINTENANCE CORRECTE EST NECESSAIRE POUR EVITER LES DANGERS POTENTIELS RISQUANT D'ENTRAINER UNE EXPLOSION

L'opérateur de l'installation est responsable du respect des instructions de maintenance.

Pour éviter les risques d'explosion pendant la maintenance, les outils, les produits de nettoyage et les peintures utilisées ne doivent pas générer d'étincelles et ne doivent pas affecter les conditions ambiantes. Si de tels outils ou de tels produits présentent un risque, exécutez la maintenance dans une zone hors danger.

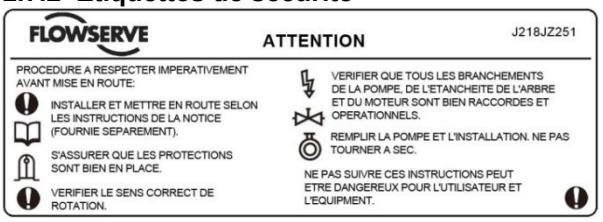
Nous recommandons d'adopter un plan et un calendrier de maintenance. (Voir la section 6, *Maintenance.)*

1.7 Plaque signalétique et étiquettes de sécurité

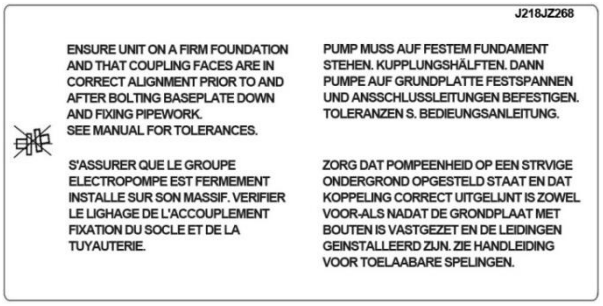
1.7.1 Plaque signalétique

Pour avoir des informations détaillées sur la plaque signalétique, voyez la *Déclaration de conformité,* ou les documents séparés fournis accompagnant ces Instructions d'Utilisation.

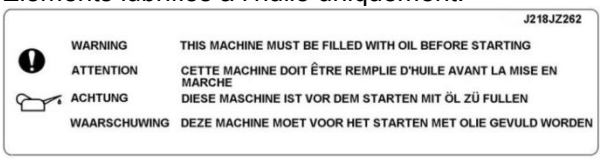
1.7.2 Etiquettes de sécurité


FLOWSERVE
ATTENTION
J218JZ251
PROCEDURE A RESPECTER IMPERATIVEMENT AVANT MISE EN ROUTE:
INSTALLER ET METTRE EN ROUTE SELON LES INSTRUCTIONS DE LA NOTICE (FOURNIE SEPAREMENT).
S'ASSURER QUE LES PROTECTIONS SONT BIEN EN PLACE.
VERIFIER LE SENS CORRECT DE ROTATION.
VERIFIER QUE TOUS LES BRANCHEMENTS DE LA POMPE, DE L'ETANCHEITE DE L'ARBRE ET DU MOTEUR SONT BIEN RACCORDES ET OPERATIONNELS.
REMPLIR LA POMPE ET L'INSTALLATION. NE PAS TOURNER A SEC.
NE PAS SUIVRE CES INSTRUCTIONS PEUT ETRE DANGEREUX POUR L'UTILISATEUR ET L'EQUIPMENT.

J218JZ265
ENSURE CORRECT DRIVER DIRECTION OF ROTATION WITH COUPLING ELEMENT / PINS REMOVED: OTHERWISE SERIOUS DAMAGE MAY RESULT.
VERIFIER LE SENS CORRECT DE ROTATION DU MOTEUR. NE PAS SUIVRE CETTE RECOMMANDATION PEUT CONDUIRE A DE GRAVES DOMMANGES POUR LA POMPE
KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DERHRICHTUNG ! HIERZU KUPPLUNGSZWISCHENSTÜCK / KUPPLUNGSBOLZEN ENTFERNEN. ANDERENFALLS ERNSTHAFTE SCHÄDEN !
ZORG VOOR JUISTE ROTATIERICHTING VAN DRIJFAS WAARBIJ DE KOPPELELEMENTEN / PENNEN VERWIJDERD ZIJN: VERZUM KAN ERNSTIGE SCHADE TOT GEVOLG HEBBEN.


J218JZ268
ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK.
SEE MANUAL FOR TOLERANCES.
PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFTEN. DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN. TOLERANZEN S. BEDIEUNGSANLEITUNG.
S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGHAGE DE L'ACCOUPLEMENT FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE.
ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STRVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.

Eléments lubrifiés à l'huile uniquement:


J218JZ262
WARNING THIS MACHINE MUST BE FILLED WITH OIL BEFORE STARTING
ATTENTION CETTE MACHINE DOIT ÊTRE REMPLIE D'HUILE AVANT LA MISE EN MARCHE
ACHTUNG DIESE MASCHINE IST VOR DEM STARTEN MIT ÖL ZÜ FULLEN
WAARSCHUWING DEZE MACHINE MOET VOOR HET STARTEN MET OLIE GEVULD WORDEN

1.8 Performances spécifiques à la machine

Pour les paramètres de performances, voir la section 1.5, *Conditions d'utilisation*. Dans le cas où les paramètres de performances (fiches de données techniques) ont été transmis par envoi séparé à l'Acheteur, ils devront être obtenus de ce-dernier et conservés avec ces Instructions d'Utilisation.

1.9 Niveau sonore

Nous nous devons d'attirer l'attention sur l'exposition du personnel au bruit, et la législation locale définira si des conseils en matière de limitation de bruit pour le personnel sont exigés et si la réduction à l'exposition sonore est obligatoire. Ceci concerne généralement les émissions sonores allant de 80 à 85 dBA.

L'approche habituelle consiste à contrôler le temps d'exposition au bruit ou à confiner la machine dans un caisson insonorisé afin de réduire les émissions sonores.

Vous avez peut-être spécifié une limite d'émission sonore dès la commande de l'équipement; cependant, si aucune exigence en matière de bruit n'a été spécifiée, nous attirons l'attention sur le tableau suivant donnant une indication du niveau acoustique de l'équipement afin que vous puissiez prendre les mesures adéquates dans votre usine.

Le niveau de bruit de la pompe dépend d'un nombre de facteurs: débit, conception de la tuyauterie et caractéristiques acoustiques du bâtiment; par conséquent les valeurs indiquées sont assorties d'une tolérance de 3 dBA et ne peuvent être garanties.

De la même façon, le bruit du moteur présumé pris en compte pour le bruit "pompe et moteur" dans le tableau est celui auquel on peut s'attendre des moteurs standards ou à haut rendement entraînant la pompe directement. Veuillez noter qu'un moteur entraîné par un onduleur peut montrer une augmentation du niveau sonore à certaines vitesses.

Dans le cas où la pompe seule a été commandée pour être équipée par vos soins d'un moteur d'entraînement, le niveau acoustique de la "pompe seule" indiqué dans le tableau devra être combiné avec le niveau acoustique du moteur à obtenir de votre fournisseur. Veuillez consulter Flowserve ou un acousticien si une aide s'avère nécessaire pour le calcul combiné de ces valeurs.

Puissance du moteur kW (hp)	**Niveau de pression sonore type L_{pA} à 1 m référence 20 µPa, dBA pour les vitesses de rotation indiquées**							
	3 550 r/min		**2 900 r/min**		**1 750 r/min**		**1 450 r/min**	
	Pompe seule	Pompe et moteur	Pompe seule	Pompe et moteur	Pompe seule	Pompe et moteur	Pompe seule	Pompe et moteur
<0.55 (<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)	–				87	90	85	86

① Le niveau acoustique des machines dans cette plage sera vraisemblablement celui des valeurs exigeant un contrôle d'exposition au bruit car les valeurs générales sont inappropriées.

Nota: pour les vitesses de 1 180 et 960 r/min réduire arithmétiquement les valeurs de la colonne à 1 450 r/min de 2 dBA. Pour les vitesses de 880 et 720 r/min réduire arithmétiquement les valeurs de la colonne à 1 450 r/min de 3 dBA.

Il est recommandé de prendre des mesures sur site, si l'exposition au bruit approche la limite prescrite, une mesure du niveau acoustique devra alors être réalisée sur le lieu d'implantation.

Les valeurs représentent le niveau de pression acoustique L_{pA} mesuré à 1 m (3.3 ft) de la machine, dans les conditions du "champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant".

Pour estimer le niveau de puissance acoustique L_{WA} (réf 1 pW) ajoutez arithmétiquement dans ce but 14 dBA à la valeur de pression acoustique.

2 TRANSPORT ET STOCKAGE

2.1 Réception de la livraison et déballage

Immédiatement après réception de l'équipement, on doit vérifier qu'il est complet par comparaison avec les documents et bordereaux de livraison et on doit vérifier qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport.

Tout composant manquant et/ou tout dommage doit être signalé immédiatement à Flowserve, et le document écrit le mentionnant doit être reçu dans le mois suivant la réception de l'équipement. Les réclamations plus tardives ne pourront pas être acceptées.

Inspectez les caisses, les boîtes et les paquets pour localiser les accessoires ou les pièces de rechange qui ont pu être emballés séparément de l'équipement ou fixés sur les parois latérales de la boîte ou de l'équipement.

Chaque produit comporte un numéro de série unique. Vérifiez que ce numéro correspond au numéro figurant sur les documents, et indiquez toujours ce numéro dans les correspondances, de même que pour commander des pièces de rechange d'autres accessoires.

2.2 Manutention

Les boîtes les caisses, les palettes ou les cartons peuvent être déchargés en utilisant des chariots élévateurs à fourche ou des palans selon leurs dimensions et leur structure.

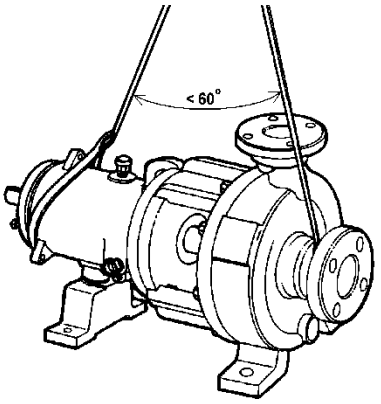
2.3 Levage

⚠ Il faut utiliser un palan pour tous les groupes de pompage ou les composants dont le poids dépasse 25 kg (55 lb). Un personnel dûment qualifié doit procéder au levage, en respectant les réglementations locales.

Elingues, cordes et d'autres accessoires de levage doivent être arrimés de telle façon qu'ils ne puissent pas glisser et qu'ils permettent le levage de la charge tout en la maintenant dans un équilibre stable. L'angle entre les élingues ou cordages utilisés pour le levage ne doit jamais excéder 60 degrés.

2.3.1 Pompe arbre nu

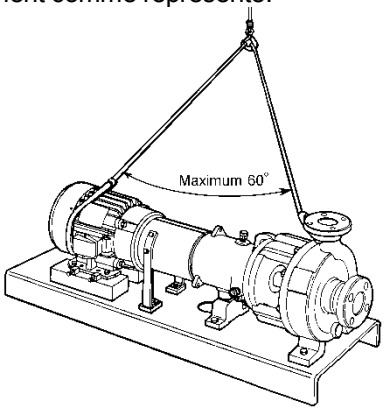
La pompe arbre nu doit être treuillée comme montré ci-dessous:



2.3.2 Groupe moto-pompe sur châssis en tôle d'acier pliée ou Polycrete

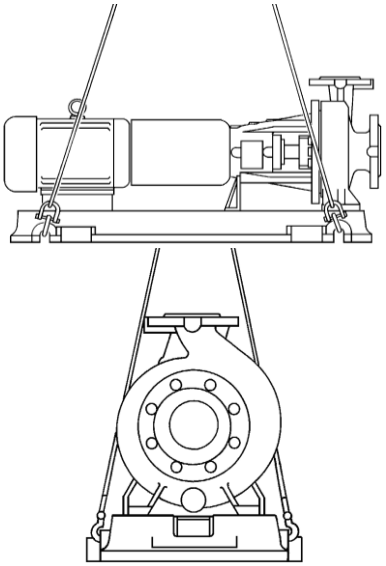
Dans le cas du châssis en tôle pliée, il n'y a pas de point de levage pour le groupe complet. Des points de levage visibles sont seulement présents pour le démontage des pièces lors des entretiens.

Le groupe moto-pompe sur châssis en tôle d'acier pliée ou en béton polymère (polycrete) doit être levé comme montré ci-dessous. Utilisez une élingue estrope et faites un nœud coulant autour de la tubulure de refoulement de la pompe, et faites de même avec une autre élingue estrope autour de l'extrémité externe de la carcasse du moteur. Garrottez étroitement les nœuds coulants autour des pièces. L'élingue côté moteur doit être positionnée de telle manière que le poids ne soit pas supporté par le capot de ventilateur du moteur. Pour le treuillage, assurez-vous que la sangle nouée sous la bride de refoulement prenne bien la direction de l'accouplement comme représenté.



2.3.3 Groupe moto-pompe sur châssis en fonte ou mécano-soudé

Le groupe moto-pompe sur châssis en fonte ou mécano-soudé dispose de points de levage spécifiques, il doit être treuillé comme montré ci-dessous:



Référez vous aux instructions du fabricant avant le levage du moteur seul.

2.4 Stockage

ATTENTION Entreposez la pompe dans un endroit propre, sec et isolé de toute vibration. Laissez en place les obturateurs sur les raccords de tuyauterie pour que la poussière et les autres matières étrangères ne puissent pas pénétrer dans le corps de la pompe. A intervalles réguliers, faites tourner l'arbre afin d'éviter le faux-brinellage des chemins de roulement ou le gommage des faces de friction de la garniture.

La pompe peut être stockée comme indiqué ci-dessus pendant une période maximum de 6 mois. Consultez Flowserve pour les mesures de protection nécessaires en cas de stockage plus long.

2.5 Recyclage et fin de vie du produit

A la fin de la vie du produit ou de ses composants, les matériaux et les pièces correspondantes doivent être recyclés ou éliminés en utilisant une méthode acceptable du point de vue de la protection de l'environnement et en respectant les réglementations locales. Si le produit contient des substances dangereuses pour l'environnement, ces dernières doivent être récoltées séparément et éliminées conformément aux réglementations locales en vigueur. Ceci s'applique aussi aux liquides et aux gaz pouvant être utilisés dans le système d'étanchéité ou d'autres services généraux.

Assurez-vous que les substances dangereuses sont éliminées en respectant les consignes de sécurité et qu'un équipement de protection personnel adéquat est utilisé. Les spécifications de sécurité doivent toujours être en accord avec les réglementations en vigueur.

3 DESCRIPTION

3.1 Configurations

La pompe est une pompe centrifuge de conception modulaire qui peut être utilisée dans la majorité des cas de pompages destinés à l'industrie chimique. (Voir 3.2 et 3.3 ci-dessous.)

3.2 Nomenclature de désignation

Les dimensions de la pompe seront gravées sur la plaque signalétique comme indiqué plus bas.

La nomenclature typique ci-dessous est la règle générale pour la description de configuration de la Durco Mark 3 ISO. Identifiez les dimensions réelles de la pompe et son numéro de série à partir de sa plaque signalétique. Vérifiez que ces indications concordent avec celles figurant sur le certificat fourni.

1K80-50-H200A-RV

- 1 = taille du bâti ISO (Bâti 1, 2, 3 ou 4)
- K = famille Durco Mark 3
- 80 = diamètre nominal à l'aspiration en mm
- 50 = diamètre nominal au refoulement en mm
- Identifiant de configuration:
  Néant ou sans lettre = pompe standard montée sur corps de palier
  P = corps auto-amorçant
  R = roue vortex, conception pour faible cisaillement du fluide
  N = corps à haute pression à pattes positionnées axialement
  H = corps à haute pression à pattes de fixation de type posé
- 200 = diamètre nominal de la roue
- A = hydraulique à débit étendu.
  (B = hydraulique standard)
- RV = conception de roue (RV = aubes inversées, OP = roue ouverte)

Le cas exemplatif de nomenclature traité ci-dessus donne la règle générale pour la description de la configuration Durco MK3 ISO. Veuillez identifier la taille réelle de la pompe et son numéro de série depuis la plaque signalétique. Vérifiez que ces données correspondent bien aux certificats applicables fournis.

3.3 Conception des principaux composants

3.3.1 Corps de la pompe
Le corps de pompe à axe horizontal à aspiration en bout et refoulement vertical dans l'axe assure l'expulsion de l'air au remplissage.

En complément, le corps de pompe auto-amorçante P est conçu pour un auto-amorçage utilisant le principe de reflux pour des relevages allant jusqu'à 7 m (23 ft).

Afin de faciliter la maintenance, la pompe est conçue de manière à ne pas devoir débrider les tuyauteries lorsqu'une intervention interne est requise.

Les pattes supports avec faces d'appui sont sous le corps de pompe, excepté pour le corps de pompe N sur lequel les pattes supports sont à hauteur de l'axe de l'arbre de la pompe.

3.3.2 Roue
Selon le produit, la roue est soit à aubes inversées soit une roue ouverte. (Sur le modèle R la roue est en retrait dans la partie arrière du corps.)

3.3.3 Arbre
L'arbre rigide, de grand diamètre, monté sur roulements, est avec son extrémité côté entraînement clavetée.

3.3.4 Corps de palier
Le corps de palier permet réglage du jeu de la face de roue grâce au système de déplacement micrométrique assuré par le boîtard porte-roulement(s) de butée.

3.3.5 Roulements de la pompe et lubrification
La pompe est équipée de roulements à billes et/ou de roulements à rouleaux. Ils peuvent être configurés selon l'utilisation attendue. Les paliers peuvent être lubrifiés soit à la graisse soit à l'huile.

3.3.6 Adaptateur
La pompe est équipée d'un adaptateur entre le corps de palier et le couvercle pour une interchangeabilité optimale.

3.3.7 Couvercle (logement de garniture)
Le couvercle s'emboîte avec précision à la fois dans le corps de pompe et dans le corps de palier assurant le montage concentrique de ces différents éléments.

Un joint totalement confiné assure l'étanchéité entre le corps de pompe et le couvercle.

La conception du couvercle améliore les performances des garnitures mécaniques.

La conception permet le montage des différentes options d'étanchéité.

3.3.8 Garnitures d'étanchéité de l'arbre
La ou les garnitures mécaniques fixées sur l'arbre isolent le liquide pompé de l'environnement extérieur. Un bourrage avec presse étoupe peut être installé en option, excepté sur la pompe auto-amorçante P.

3.3.9 Moteur d'entraînement
Ce moteur est normalement un moteur électrique. On peut installer différentes configurations d'entraînement, par exemple des moteurs à combustion interne, des turbines, des moteurs hydrauliques etc., entraînant la pompe via des accouplements, des courroies, des réducteurs, des arbres intermédiaires etc.

3.3.10 IPS Beacon™
La pompe est équipée d'un transducteur de température et de vibration de série. Pour plus d'informations, voir les Instructions d'utilisation d'IPS Beacon (26999949) qui sont fournies séparément.

3.3.11 Accessoires
Des accessoires peuvent être installés lorsqu'ils sont spécifiés par le client.

En cas de fonctionnement à des températures élevées, il y a possibilité de refroidissement par ventilateur. (Le ventilateur est monté à l'intérieur du protecteur d'accouplement et souffle de l'air sur le corps de palier et l'arbre pour les refroidir.)

3.4 Performances et limites opérationnelles
Ce produit a été sélectionné pour répondre aux spécifications de votre ordre d'achat, voir la section 1.5.

Les donnes suivantes sont incluses à titre d'information supplémentaire pour vous aidez dans l'installation. Généralement, ces données dépendent de la température, des matériaux et du type d'étanchéité. Si nécessaire, Flowserve peut vous donner une spécification définitive de ces données spécifiques à votre application particulière.

3.4.1 Limites opérationnelles
Température ambiante maximale: +40 ºC (104 ºF).
Température ambiante minimale normale:-20 ºC (-4 ºF).
Vitesse maximale de la pompe: voir plaque signalétique.

3.4.2 Efficacité énergétique liée au fonctionnement des pompes

La pompe livrée a été sélectionnée à partir de la vaste gamme de produits de Flowserve en vue d'un rendement optimum de l'application. Si elle est livrée équipée d'un moteur électrique, les caractéristiques dudit moteur respecteront ou dépasseront donc la législation en vigueur en matière d'efficacité de moteurs. Cependant, c'est la façon dont la pompe est utilisée qui a le plus grand impact sur la quantité et le coût d'énergie utilisés pendant la durée de fonctionnement de la pompe. Ci-dessous les points clés en vue de réaliser le plus bas coût d'utilisation de l'équipement:

- Concevoir les circuits de tuyautage pour des pertes minimum liées aux frottements
- S'assurer que le système de contrôle met la pompe hors tension sans instruction
- Dans un système à plusieurs pompes faire fonctionner le plus petit nombre de pompes
- Essayer d'éviter les systèmes qui évitent l'écoulement excessif
- Dans la mesure du possible éviter de contrôler le débit de la pompe à l'aide des valves d'étranglement
- Lorsque la pompe est mise en service, vérifier si la pompe fonctionne conformément à la tâche indiquée dans Flowserve
- Si on a constaté que la hauteur d'élévation de la pompe et son débit dépassent ce qui est requis, réduire le diamètre de la roue de la pompe
- S'assurer que la pompe fonctionne avec suffisamment de NPSH disponible
- Utiliser différents variateurs de vitesses pour les systèmes qui exigent des débits variables. Un VFD d'un moteur à induction est un moyen particulièrement efficace de réaliser la variation de vitesse et la réduction d'énergie/de coûts
- Notes relatives à l'utilisation de VFD:
  - S'assurer que le moteur est compatible avec VFD
  - Ne pas dépasser la vitesse d'utilisation de la pompe sans vérifier la puissance maximale avec Flowserve
  - La réduction de vitesse est limitée sur des systèmes ayant une hauteur statique élevée. Éviter de faire tourner la pompe à une vitesse qui donne un débit bas ou nul
  - Ne pas faire tourner la pompe à une vitesse et à un débit bas qui permettent aux solides de se déposer en état de suspension dans les conduites
  - Ne pas utiliser un VFD pour une exigence de débit fixe; cela entraînera des pertes de puissance
  - Sélectionner les moteurs à haut rendement
  - Si en remplaçant un moteur standard avec un moteur à haut rendement il fonctionnera plus rapidement et la pompe pourrait prendre plus de puissance. Réduire le diamètre de la roue pour réaliser la réduction d'énergie
  - Si les conduites ou les équipements du système de pompe sont modifiés ou les processus affectés sont modifiés, vérifier si la pompe est toujours correctement dimensionnée
  - Vérifier périodiquement si les circuits de tuyautage ne se sont pas corrodés ou bloqués
  - Vérifier périodiquement si la pompe fonctionne au débit, au jaillissement intermittent et à la puissance prévus et si son efficacité ne s'est pas réduite à la suite des dommages causés par l'érosion ou la corrosion

4 INSTALLATION

L'équipement fonctionnant en zone dangereuse doit respecter les réglementations de protection contre les explosions. Voir section 1.6.4, *Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives.*

4.1 Implantation

La pompe doit être implantée de manière à disposer d'un espace libre suffisant pour l'accès, la ventilation, la maintenance et l'inspection, avec une hauteur libre importante pour le levage, et elle devra être placée le plus près possible du réservoir de liquide devant être pompé. Voir le plan d'encombrement général pour le groupe de pompage.

4.2 Assemblage

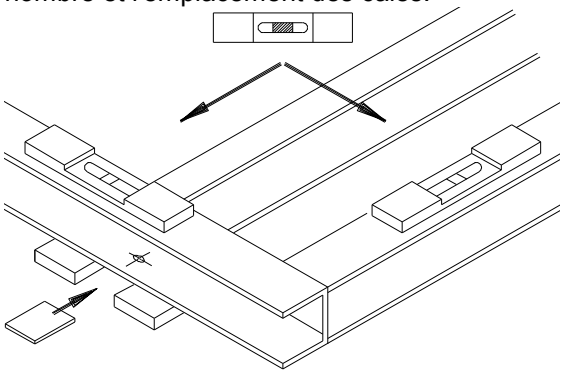
Pour des groupes motopompe montés sur châssis, les éléments qui constituent l'accouplement sont fournis séparément. Il appartient à l'installateur de raccorder le moteur à la pompe et d'aligner ces deux machines comme indiqué en section 4.5.2, *Méthodes d'alignement*.

4.3 Fondation

ATTENTION Il existe différentes méthodes pour installer des groupes moto-pompes sur leurs fondations. Le choix dépendra de la taille du groupe, de son emplacement et du niveau de bruit/vibration admissible. Le non-respect des règles de l'art relatives à une fondation correcte et à une bonne assise peut conduire à une défaillance de la pompe et par conséquent à l'annulation des conditions de garantie.

Les conditions suivantes doivent être respectées:

a) Montez le châssis sur une fondation solide, soit sur une dalle de béton d'épaisseur et de qualité appropriée soit sur une structure métallique robuste. (IL NE DOIT PAS se déformer ou être tiré vers le bas sur la surface de la fondation, mais il doit être bien calé pour maintenir l'alignement initial.)
b) Installez la plaque de base sur des blocs régulièrement espacés et placés à côté des boulons d'ancrage.
c) Mettez à niveau en plaçant des cales entre la plaque de base et les blocs.
d) La pompe et le moteur d'entraînement ont été alignés avant leur expédition; cependant vous devez vérifier l'alignement du demi-accouplement de la pompe et avec celui du moteur. S'il est incorrect, ceci indique que le châssis s'est déformée et qu'il doit être corrigé en modifiant le nombre et l'emplacement des cales.



e) S'ils ne font pas partie de la commande, installez des protecteurs requis selon les exigences d'ISO 12100 et EN953.

4.4 Scellement

Si d'application, procédez au scellement des boulons d'ancrage.

Après avoir raccordé les tuyauteries et revérifié le lignage d'arbres, le châssis doit être scellé en appliquant les techniques de bonne pratique appropriées. Les châssis mécano-soudés en acier, ou en tôle pliée, ou encore en fonte peuvent être remplis de béton. Les châssis en béton de résine (Polycrete) peuvent être remplis de la même manière, voir les Instructions d'Utilisation 71569284 (E) pour l'installation et la mise en service de ces modèles. En cas de doute, contactez notre centre de service le plus proche pour demander conseil.

Le bétonnage assure un contact solide entre le groupe et les fondations, il empêche le déplacement latéral de l'équipement en fonctionnement et amortit les vibrations résonnantes.

Les écrous des tiges de scellement ne doivent être serrés à fond que lorsque le béton a pris.

4.5 Lignage d'arbres initial

4.5.1 Dilatation thermique

ATTENTION Normalement la pompe et le moteur devront être alignés à la température ambiante et on devra tenir compte du coefficient de dilatation thermique à la température opératoire. Sur les groupes pompant des liquides à haute température, généralement supérieures à 100 ºC (212 ºF), on devra les faire fonctionner à la température réelle, les arrêter et immédiatement vérifier le lignage d'arbres sur chacun.

4.5.2 Méthodes de lignage

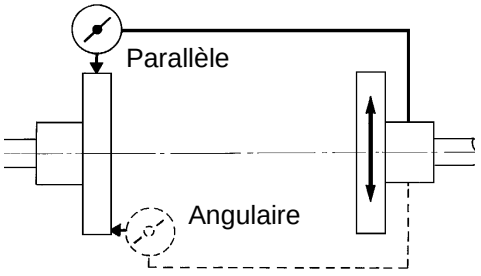
DANGER N'oubliez pas de couper l'alimentation électrique de la pompe et du moteur d'entraînement, et de garder séparées les deux moitiés de l'accouplement.

ATTENTION Le lignage d'arbres DOIT être vérifié.

La pompe aura été alignée en usine; cependant, très probablement, cet alignement aura été perturbé pendant le transport ou la manutention. Si nécessaire, alignez le moteur avec la pompe et non la pompe avec le moteur.

Pour obtenir l'alignement, on ajoute ou on enlève des cales sous les pieds du moteur, et on déplace horizontalement le moteur comme nécessaire. Dans certains cas, lorsqu'on ne peut pas obtenir l'alignement, on devra déplacer la pompe avant de recommencer la procédure ci-dessus.

Dans le cas des accouplements à brides étroites, utiliser un comparateur tel qu'indiqué ci-dessous. Les valeurs d'alignement sont des maxima pour un fonctionnement en continu.



Désalignement admissible à la température de fonctionnement, (TIR indique que chaque valeur correspond au déplacement total lu au comparateur en contact avec le moyeu sur un tour complet):

- *Parallélisme*
- 0.25 mm (0.010 in.) TIR max.

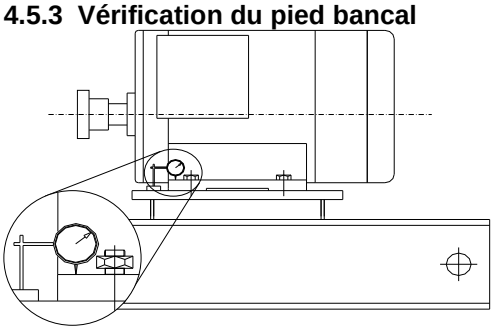
- *Désalignement angulaire*

- 0.3 mm (0.012 in.) TIR pour les accouplements jusqu'à 100 mm (4 in.) de diamètre extérieur
- 0.5 mm (0.020 in.) TIR maximum pour les accouplements supérieurs à 100 mm (4 in.) de diamètre extérieur

Lors du contrôle de l'alignement parallèle, la valeur totale lue sur le comparateur est deux fois la valeur réelle du déplacement d'arbre.

Alignez dans le plan vertical en premier, puis dans le plan horizontal en déplaçant le moteur. On obtient le niveau maximum de fiabilité de la pompe par un alignement quasi-parfait de 0.05 à 0.075 mm (0.002 à 0.003 in.) en parallèle et de 0.05 mm (0.002 in.) par 100 mm (4 in.) de diamètre de bride d'accouplement pour le désalignement angulaire.

4.5.3 Vérification du pied bancal



Il s'agit d'une vérification pour s'assurer qu'il n'y a pas de tension excessive sur la carcasse et/ou pieds du moteur, en raison du hors-niveau ou de la torsion de la surface de montage du châssis de pompe. Pour vérifier, supprimez toutes les cales, nettoyez les surfaces et boulonnez le moteur sur le châssis. Installez un comparateur comme montré sur le croquis et desserrez le boulon de fixation à cet endroit tout en notant toute déviation lue sur le comparateur - 0.05 mm (0.002 in.) est considéré comme un maximum acceptable, mais tout dépassement devra être corrigé par l'ajout de cales. Par exemple, si l'aiguille du comparateur indique un soulèvement du pied concerné de 0.15 mm (0.006 in.) cela correspond à l'épaisseur de la cale à insérer sous ce pied. Resserrez et répétez la même procédure pour tous les autres pieds jusqu'à ce que tous soient dans les tolérances.

⚠ Terminez la tuyauterie comme indiqué ci-dessous et consultez les sections 4.8, *Vérification finale de l'alignement de l'arbre,* jusqu'à et y compris la section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*, avant de raccorder le moteur d'entraînement et de vérifier le sens de rotation.

4.6 Tuyauterie

ATTENTION Des obturateurs de protection sont installés sur les brides des tubulures pour qu'aucunes matières étrangères n'y pénètrent pendant le transport et l'installation. Vérifiez que ces obturateurs ont été enlevés de la pompe avant de raccorder les tuyauteries.

4.6.1 Tuyauterie d'aspiration et de refoulement

ATTENTION N'utilisez jamais la pompe pour soutenir des tuyauteries.

Les forces et les moments maximaux pouvant être supportés par les brides de la pompe dépendent de la taille et du type de la pompe. Pour minimiser ces forces et moments qui, s'ils sont excessifs, peuvent provoquer le désalignement, la surchauffe des roulements, l'usure des accouplements, des vibrations et une rupture éventuelle du corps de la pompe, respectez scrupuleusement les points suivants:

- Evitez d'exercer des efforts extérieurs excessifs sur les tuyauteries
- Ne tirez jamais sur les tuyauteries pour les mettre en place en appliquant une force sur les raccordements aux brides de la pompe
- Ne montez pas de joint de dilatation de telle manière que la force qu'il exerce, résultant de la pression interne, agisse sur la bride de la pompe

ATTENTION Assurez-vous de rincer les tuyauteries et les accessoires de tuyauteries avant de les utiliser.

⚠ Vérifiez que les tuyauteries transportant des liquides dangereux sont disposées de telle manière qu'on puisse vidanger la pompe avant de la déposer.

Veuillez tenir compte du fait que le NPSH disponible doit être supérieur à celui requis par la pompe.

4.6.1.1 Corps de pompe du type non auto-amorçant

Pour minimiser les pertes par friction et le bruit hydraulique dans les tuyauteries, on sélectionne communément des tuyauteries d'un ou de deux diamètres supérieurs au diamètre de l'aspiration et du refoulement de la pompe. Généralement, dans les tuyauteries principales, les vitesses d'écoulement ne devront pas dépasser 2 m/s (6 ft/sec) à l'aspiration et 3 m/s (9 ft/sec) au refoulement.

4.6.1.2 Corps de pompe du type auto-amorçant

La tuyauterie au refoulement doit permettre le libre échappement - sans contre-pression - de l'air de la conduite d'aspiration pendant la phase d'amorçage, ceci afin d'éviter un reflux excessif de liquide à l'arrêt de la pompe pour minimiser le siphonage.

L'air d'amorçage doit être évacué de l'une de ces façons:
1) La vanne de contrôle située, le cas échéant, dans la tuyauterie de refoulement peut être partiellement ouverte lors du cycle d'amorçage pour évacuer l'air.
2) Une vanne de purge automatique pour chasser l'air peut être installée sur la tuyauterie au refoulement de la pompe en amont de n'importe quelle vanne dans la conduite, à condition que les gaz et les vapeurs expulsés soient écologiquement sûrs et acceptables pour le rejet dans l'atmosphère.
3) Un tuyau de purge pour chasser l'air peut être réalisé depuis la conduite de refoulement, en amont de la première vanne avec retour à la cuve d'aspiration ou puisard. Ce schéma d'assemblage présente un inconvénient dans le fait qu'un contrôle manuel/automatique sera nécessaire lors de l'exploitation afin de prévenir une circulation continuelle du liquide pompé.

4.6.2 Tuyauterie d'aspiration

4.6.2.1 Tuyauterie d'aspiration pour corps de pompe du type non auto-amorçant

a) Le diamètre du tuyau d'aspiration doit être supérieur de une à deux tailles au diamètre intérieur d'aspiration de la pompe, et les coudes de tuyauterie doivent avoir le rayon de courbure le plus grand possible.
b) Pour un relevage, la tuyauterie doit être inclinée vers le haut vers l'aspiration de la pompe en installant des réducteurs excentriques pour éviter les poches d'air.
c) Si la pompe est en charge, la tuyauterie d'aspiration doit avoir une pente constante descendant vers la pompe.
d) La conduite à proximité de l'entrée dans la pompe doit avoir le même diamètre que la tubulure de la pompe et avoir une longueur droite au moins égale au double de son diamètre. Lorsque la marge entre NPSH disponible et requis n'est pas très élevée, on recommande que la longueur droite de conduite soit égale à 5 à 10 fois son diamètre. (Voir section 10.3, *Référence 1,* pour plus de détail.)
e) En installant des vannes d'isolement et des clapets anti-retour on facilitera la maintenance.
f) N'obturez jamais la pompe du côté de l'aspiration et ne placez jamais une vanne directement sur la bride d'aspiration de la pompe.

4.6.2.2 Tuyauterie d'aspiration pour corps de pompe du type auto-amorçant

a) La tuyauterie d'aspiration doit être aussi courte que possible, tenir le vide et avoir le plus petit volume possible compatible avec le débit de la pompe afin d'être en mesure d'amorcer vite. Lorsque le volume de la tuyauterie d'aspiration est important un clapet de pied sera nécessaire.
b) Il est recommandé de faire en sorte que le tuyau d'aspiration de la pompe ne soit pas d'un diamètre plus grand que celui de la tubulure d'entrée de la pompe ou soit tel que la vitesse d'aspiration soit de l'ordre de 3 à 5 m/sec (10 à 16 ft/sec). La tuyauterie rectiligne raccordée à l'entrée de pompe doit de préférence avoir une pente descendante vers la dite entrée.
c) Veuillez tenir compte du fait que le NPSH disponible doit être supérieur au NPSH requis de la pompe.
d) Laissez un tronçon de conduite droite de même diamètre que l'aspiration et au minimum long de deux fois ce diamètre entre la bride d'aspiration et le premier accessoire de tuyauterie et/ou de robinetterie.
e) En installant une vanne d'isolement, on facilitera la maintenance.
f) Ne jamais obturer la pompe du côté de l'aspiration et ne jamais placer une vanne directement sur la bride d'aspiration de la pompe.

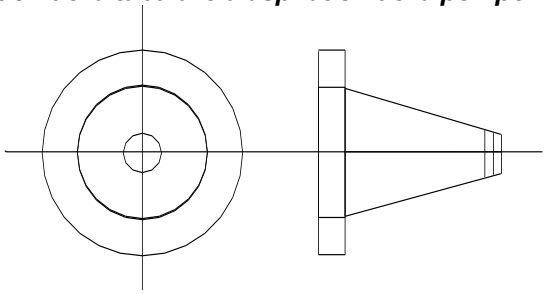
4.6.2.1 Filtre conique côté aspiration

Dans une nouvelle installation, il faut prendre le plus grand soin d'empêcher la saleté, des débris de revêtement, des résidus de soudure et autres corps étrangers de pénétrer dans la pompe, car il est particulièrement important de protéger les nombreux jeux de fonctionnement étroits contre les particules abrasives présentes dans les nouveaux tuyaux

Le réseau à l'aspiration doit être rincé complètement avant d'installer le filtre conique et de raccorder la conduite d'aspiration à la pompe.

Le filtre conique d'aspiration doit être installé de 5 à 20 diamètres en amont de la bride d'aspiration de la pompe.

Note: ***La surface ouverte totale du filtre conique doit être dans un rapport d'au moins 3 à 1 avec la section de la tubulure d'aspiration de la pompe.***



Filtre en forme conique

La recommandation FLOWSERVE pour les filtres coniques d'aspiration consiste en une tôle d'acier cintrée de forme conique. La tôle est percée de perforations de 1.6 mm ($^1/_{16}$ in.) et a une robustesse et une épaisseur suffisantes pour le débit requis. Voir la figure ci-dessus.

D'autres types de filtres peuvent être utilisés à condition qu'ils soient conformes aux exigences mentionnées ci-dessus.

Nous recommandons d'installer un manomètre en amont et un autre en aval du filtre pour la mesure de la perte de charge que cause ce dernier.

Lors de la mise en marche de l'unité, les manomètres installés de chaque coté du filtre doivent être observés attentivement. Une augmentation de la pression différentielle entre les deux manomètres indique le début d'un colmatage du filtre par de la saleté et autres corps étrangers. A ce point, la pompe doit être arrêtée et il faut procéder au nettoyage du filtre et/ou à son remplacement.

Note: Un tronçon de tuyauterie devrait être installé dans la conduite d'aspiration afin que le filtre conique puisse être installé et enlevé. Le tronçon devrait avoir un manomètre placé entre le filtre et la pompe.

4.6.3 Tuyauterie de refoulement

4.6.3.1 Tuyauterie de refoulement pour corps de pompe du type non auto-amorçant

a) Un clapet anti-retour devrait être placé dans la tuyauterie de refoulement pour protéger la pompe vis-à-vis d'une contre-pression excessive et donc vis-à-vis d'un dévirage au moment de l'arrêt du groupe.
b) En installant une vanne d'isolement, on facilitera la maintenance.

4.6.3.2 Tuyauterie de refoulement pour corps de pompe du type auto-amorçant

a) Afin de minimiser les pertes par frottement et les bruits hydrauliques dans la tuyauterie, il est de bonne pratique de choisir une conduite qui soit une à deux tailles supérieure à la sortie de la pompe. Typiquement les vitesses principales dans la conduite ne doivent pas dépasser 3 m/s (9 ft/sec) au refoulement. Les réducteurs coniques doivent avoir un angle maximal de 9 degrés.
b) Si un clapet anti-retour se trouve dans la tuyauterie de refoulement, alors un tube évent ou de purge devrait être monté sur la conduite de sortie vers le réservoir ou le puisard source.
c) Une vanne de régulation devrait être installée dans la tuyauterie de refoulement, sauf si le débit de la pompe est contrôlé par la conception du réseau de pompage.

4.6.4 Charges admissibles sur brides

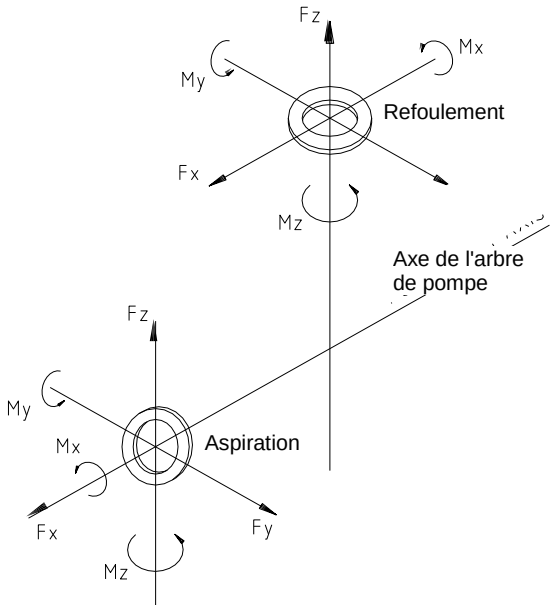
Les pompes satisfont au standard ISO 5199 établissant les limites de déflection d'arbre pour les charges sur brides ci-dessous. Les valeurs sont présentées au format ISO 5199/ISO 13709 (API 610).

Veuillez tenir compte du fait que les valeurs autorisées peuvent être supérieures ou inférieures à celles selon ISO 5199; utilisez les valeurs spécifiques à la taille de votre pompe.

Les valeurs autorisées (tubulures de 50 mm minimum) sont conformes aux valeurs d'ISO 13709 (API610) Table 4 avec les châssis métalliques bétonnés. Des forces et moments individuels allant jusqu'au double des valeurs d'ISO 13709 (API610) Table 4 peuvent être autorisés dans la seule mesure où ils sont appliqués en accord avec les conditions décrites dans ISO 13709 (API610) Annex F.

Les valeurs sont présentées dans le respect de la convention de signes selon ISO 1503.

Toutes les valeurs individuelles qui seraient supérieures aux valeurs suivantes doivent être soumises à Flowserve pour accord.



4.6.4.1 Tableau des maximas de forces et de moments (s'exerçant simultanément)

Taille	Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf•ft)									
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-125	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 780 (400)	1 430 (320)	1 160 (260)	340 (250)	170 (130)	260 (190)	520 (120)	430 (100)	660 (150)	1 260 (930)	2 560 (580)	460 (340)	940 (210)
65-40-125	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-125	1 910 (1 410	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-80-125	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	3 070 (690)	2 450 (550)	1 990 (450)	1 910 (1 410)	820 (600)	1 430 (1 050)	1 840 (410)	1 740 (390)	2 680 (600)	3 090 (2 280)	4 400 (990)	2 520 (1 860)	3 690 (830)
32-20-160	470 (350)	240 (160)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	630 (460)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-160	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-160	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-160	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-160	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-160	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	980 (720)	490 (360)	730 (540)	1 090 (250)	890 (200)	1 370 (310)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 320 (970)	1 960 (440)
125-80-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	2 450 (550)	1 990 (450)	3 070 (690)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	3 090 (2 280)	4 400 (990)
32-20-200	470 (350)	340 (250)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	680 (500)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-200	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-200	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 260 (930)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-200	1 790 (1 320)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	710 (160)	570 (130)	880 (200)	2 330 (1 720)	3 850 (870)	620 (460)	1 270 (290)
80-50-200	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-200	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	2 670 (1 970)	880 (650)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	3 450 (2 540)	4 650 (1 050)
40-25-250	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	450 (100)	370 (80)	540 (120)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	790 (180)
50-32-250	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	370 (80)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	860 (190)
65-40-250	1 780 (1 310)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	500 (370)	260 (190)	370 (270)	750 (170)	610 (140)	940 (210)	2 320 (1 710)	3 850 (870)	670 (490)	1 350 (300)
80-50-250	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-250	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 150 (850)	570 (420)	860 (630)	1 290 (290)	1 040 (230)	1 610 (360)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 540 (1 140)	2 310 (520)
125-80-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 180 (4 560)	7 760 (1 740)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-250	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	4 710 (3 470)	1 340 (990)	3 540 (2 610)	2 860 (640)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	7 760 (1 740)	6 040 (4 460)	8 020 (1 800)
200-150-250	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
50-32-315	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	720 (160)	580 (130)	890 (200)	1 260 (930)	2 630 (590)	620 (460)	1 280 (290)
65-40-315	1 510 (1 110)	840 (620)	1 030 (760)	2 580 (580)	1 940 (440)	1 740 (390)	580 (430)	290 (210)	400 (300)	900 (200)	730 (160)	1 120 (250)	2 010 (1 480)	3 670 (860)	760 (560)	1 610 (360)

Taille	Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf•ft)									
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
80-50-315	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-315	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	1 840 (410)	1 490 (330)	2 300 (520)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	2 210 (1 630)	3 300 (740)
125-80-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
125-100-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-315	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
200-150-315	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
100-65-400	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-400	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
200-150-400	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
250-200-400	9 950 (7 340)	4 980 (3 670)	7 460 (5 500)	13 420 (3 020)	10 730 (2 410)	8 720 (1 960)	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	9 460 (2 130)	13 400 (9 880)	19 270 (4 330)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)
200-150-500	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)

Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus doivent être multipliées par les facteurs suivants.

Matériau du corps de pompe	Température du liquide ºC (ºF)			
	-20 à 100 (-4 à 212)	101 à 200 (213 à 392)	201 à 299 (393 à 570)	300 à 350 (571 à 662)
Fonte ductile inoxydable austénitique, Alliage 20, Titane, Titane Pd	0.8	0.76	0.72	0.68
Nickel	0.5	0.475	0.45	0.425
Tout autre matériau	1	0.95	0.9	0.85

4.6.5 Vérifications finales

Vérifiez que tous les boulons sont bien serrés sur les tuyauteries d'aspiration et de refoulement. Vérifiez aussi que tous les boulons de scellement sont bien serrés.

4.6.6 Tuyauterie auxiliaire

ATTENTION Les raccords à brancher à la tuyauterie auront été dotés d'obturateurs de protection en métal ou en plastique qu'il faudra retirer.

4.6.6.1 Pompes équipées de garnitures à tresses

Lorsque la pression d'aspiration est inférieure à la pression atmosphérique, et que la HMT (hauteur totale d'élévation de la pompe) ne dépasse pas 10 m (32.8 ft), il peut s'avérer nécessaire de prévoir une injection sur le bourrage d'étanchéité afin d'en assurer la lubrification et éviter l'entrée d'air.

4.6.6.2 Pompes équipées de garnitures mécaniques

La conception Seal Sentry de la boîte anti-vortex pour garniture interne simple effet offre une excellente circulation du liquide autour de la garniture et ne nécessite normalement pas d'arrosage séparé.

Les garnitures simples nécessitant un arrosage auront normalement été fournies avec la tuyauterie auxiliaire déjà raccordée au le corps de la pompe.

Symboles des connexions des garnitures mécaniques Flowserve:

- Q - entrée du balayage (en haut)
- F - entrée de l'arrosage
- D - sortie vidange (en bas)
- BI - entrée du fluide de barrage (pour garniture double)
- BO - sortie du fluide de barrage (pour garniture double)
- H - enveloppe de réchauffage
- C - enveloppe de refroidissement

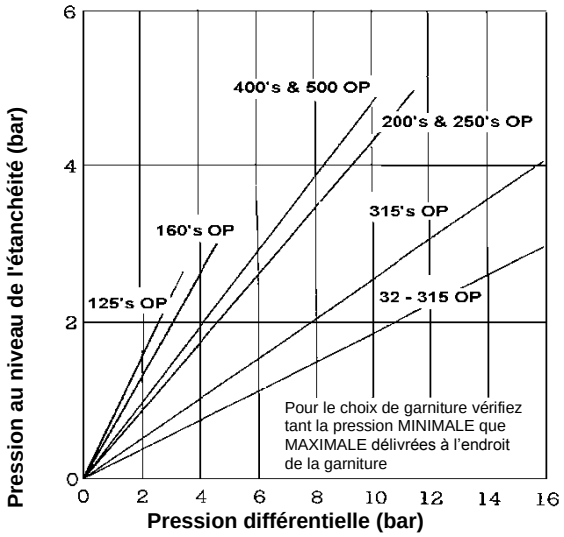
Les logements des garnitures et/ou leurs chapeaux qui disposent d'une connexion pour balayage auxiliaire nécessitent le branchement à une source appropriée: soit de liquide, soit de vapeur basse pression ou soit d'un fluide sous pression gravitaire depuis un réservoir de tête. Pression maximale recommandée: environ 0.35 bar (5 psi). Vérifiez cela sur le *Plan d'encombrement général.*

Les garnitures mécaniques doubles requièrent une barrière liquide entre les deux jeux de faces d'étanchéité, liquide qui soit compatible avec le liquide pompé.

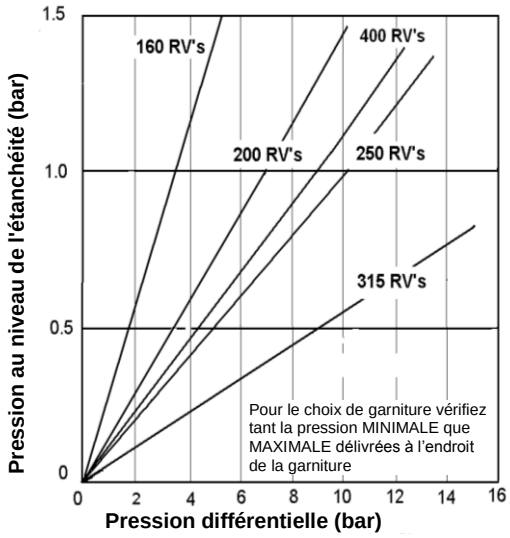
Pour les garnitures mécaniques doubles montées dos-à-dos, le liquide de barrage aura une pression supérieure d'au moins 1 bar (14.5 psi) à la pression qu'exerce le liquide pompé sur la garniture interne (côté pompe) (voir le tableau approprié au cas d'espèce). La pression du liquide de barrage ne doit pas excéder la limite autorisée de la garniture côté atmosphère. Pour une application avec des toxiques, le remplissage et la vidange du liquide de barrage devront se faire en toute sécurité et selon la législation locale.

Il est important de prendre en compte la pression régnant à l'arrière de la roue et celle régnant dans le logement de garniture pour obtenir une étanchéité fiable. Consultez Flowserve ou le fabricant de la garniture pour d'éventuels conseils.

Pression arrière générée par les roues ouvertes (OP):



Pression arrière générée par les roues à aubes inversées (RV):



Notes:

Pression différentielle en bar = $\frac{\text{Hauteur totale en mètres x Densité}}{10.19}$

a) La pression totale sur la garniture est égale à la somme de la pression arrière (selon le diagramme applicable ci-dessus) et de la pression d'aspiration.
b) Assurez-vous de vérifier que les limites de pression minimales et maximales pour la garniture ne soit pas franchies.

Des garnitures spéciales peuvent imposer la modification de la tuyauterie auxiliaire décrite plus haut.

Consultez Flowserve si vous avez des doutes sur la méthode ou sur la configuration correcte. En ce qui concerne les liquides chauds, il est recommandé, afin d'éviter la détérioration des garnitures, que tout apport externe de liquide d'arrosage, de barrage ou de refroidissement se poursuive après l'arrêt de la pompe.

4.6.6.3 Pompes pourvues de doubles enveloppes de chauffage ou de refroidissement

Brancher la tuyauterie de chauffage ou de refroidissement au réseau local d'alimentation. La connexion supérieure doit être utilisée comme orifice de trop-plein pour assurer un remplissage complet de la chambre par les liquides de refroidissement ou de chauffage et l'expulsion de l'air. La vapeur est habituellement injectée par le haut et le condensat drainé par le bas.

4.7 Connexions électriques

DANGER Les connexions électriques doivent être réalisées par un électricien qualifié en respectant les réglementations locales, nationales et internationales.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur les zones potentiellement explosives pour lesquelles le respect de la norme IEC60079-14 est une exigence supplémentaire pour l'établissement des connexions électriques.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur la compatibilité électromagnétique (DCEM) au moment du câblage et de l'installation de l'équipement sur le site. On doit s'assurer que les techniques utilisées au cours du câblage et de l'installation n'augmentent pas les émissions électromagnétiques ou ne diminuent pas l'immunité électromagnétique de l'équipement, des câbles ou des équipements connectés. En cas de doute, contactez Flowserve pour demander conseil.

DANGER Le moteur électrique doit être câblé en respectant les instructions de son fabricant (instructions normalement fournies logées dans le bornier), en cela inclus le cas échéant, le raccordement pour la température, les courants de fuites vers la terre et les autres dispositifs de protection. Vérifiez la plaque signalétique pour vous assurer que l'alimentation électrique convient.

Un dispositif permettant un arrêt d'urgence doit être mis en place.

Si l'ensemble contrôleur/démarreur n'est pas fourni pré-câblé au groupe de pompage, les schémas électriques seront aussi fournis dans l'ensemble contrôleur/démarreur.

Pour les schémas électriques des groupes de pompage dotés d'appareils de commande, consultez le schéma de câblage séparé fourni.

ATTENTION Voir section 5.4, *Sens de rotation,* avant de raccorder le moteur à l'alimentation électrique.

4.8 Vérification finale du lignage d'arbres

Après avoir raccordé les tuyauteries à la pompe, faites tourner plusieurs fois l'arbre à la main pour vérifier qu'il n'y a pas de frottements et que toutes les pièces sont libres. Vérifiez à nouveau le lignage d'arbres comme décrit précédemment pour vous assurer qu'il n'y a pas de contraintes créées par les tuyauteries. Si des contraintes existent, corrigez les tuyauteries.

4.9 Systèmes de protection

On recommande d'utiliser les systèmes de protection mentionnés ci-dessous, en particulier si la pompe est installée dans une zone potentiellement explosive ou en cas de pompage d'un liquide dangereux. En cas de doute, consultez Flowserve.

S'il est possible que le système laisse la pompe fonctionner et refouler contre une vanne fermée ou avec un débit inférieur au débit minimum de sécurité, installez un dispositif de protection pour que la température du liquide ne dépasse pas une valeur dangereuse.

Si dans certaines circonstances le système peut permettre à la pompe de fonctionner à sec ou de démarrer à vide, installez un dispositif de contrôle de puissance pour arrêter la pompe ou pour l'empêcher de démarrer. Ceci est particulièrement important si la pompe véhicule des liquides inflammables.

Si une fuite de produit de la pompe ou de son système d'étanchéité peut être source de danger, nous vous recommandons d'installer un système approprié de détection de fuite.

Pour prévenir les températures excessives à la surface des corps de paliers, veuillez de contrôler les températures et les vibrations. La balise IPS avec un affichage local est fournie en série. Lorsqu'un système de contrôle centralisé est requis, il sera nécessaire de remplacer la balise IPS avec des sondes de température et/ou de vibration adéquates.

5 MISE EN SERVICE, DEMARRAGE, FONCTIONNEMENT ET ARRET

ATTENTION ***Ces opérations doivent être exécutées par un personnel parfaitement qualifié.***

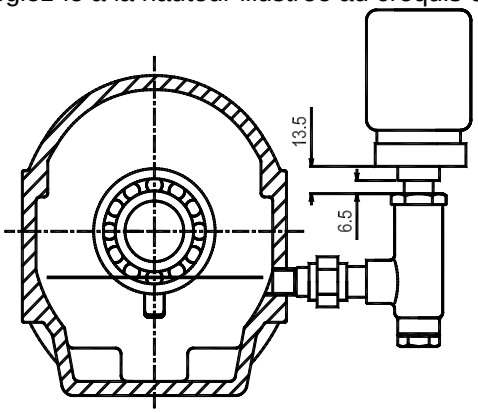
5.1 Procédure avant la mise en service

5.1.1 Lubrification

Déterminez le mode de lubrification du groupe, par exemple lubrification avec de la graisse, de l'huile etc.

ATTENTION Dans le cas de pompes lubrifiées à l'huile, remplissez le corps de palier [3200] avec une huile de grade approprié jusqu'au niveau requis: c'est à dire le centre du regard [3856] ou bien le niveau établi par la bouteille du huileur à niveau constant [3855].

Lorsqu'il est installé avec un huileur à niveau constant [3855], le corps de palier [3200] devra être empli après avoir dévissé ou rabattu la bouteille transparente vers l'arrière. Quand il s'agit d'huileurs standard Adams et Trico Watchdog, ces derniers ajustent le niveau d'eux-mêmes et fonctionnent en boucle fermée sur corps de palier étanches. Là où un graisseur à corps réglable Denco est installé, réglez-le à la hauteur illustrée au croquis ci-dessous.



La bouteille, elle-même remplie d'huile, doit ensuite être remise en place de manière à ce qu'elle soit à nouveau en position verticale.

Répétez le remplissage jusqu'à ce que l'huile reste visible dans la bouteille. Les quantités approximatives d'huile sont données la section 5.2.2, *Tailles des roulements et volumes des lubrifiants*.

Les pompes et les moteurs électriques lubrifiés à la graisse sont livrés pré-graissés.

Lorsque la température ambiante est très faible, des lubrifiants spéciaux sont nécessaires. Lorsqu' une lubrification à l'huile est utilisée et que la température ambiante est inférieure à -5 °C (23 °F), veillez à ce que le point d'écoulement de l'huile soit d'au moins 15 °C (27 °F) sous la température ambiante, sinon utilisez une huile de classe SAE 5W-50 ou API-SJ et veillez ensuite à ce que la limite haute de la plage d'utilisation de l'huile ne soit pas dépassée. L'huile IS0 VG 46 est généralement retenue pour une phase initiale de lubrification.

Les autres types d'entraînements et les réducteurs à engrenages seront, le cas échéant, lubrifiés conformément aux instructions de leurs manuels d'utilisation respectifs.

5.2 Lubrification de la pompe

5.2.1 Préconisation des huiles de lubrification

	Huile	Lubrification par brouillard d'huile / éclaboussure / sous pression / soupape de vidange et pur **		
Lubrification de la pompe centrifuge	Viscosité cSt @ 40 ºC	32	46	68
	Plage de température d'huile *	-5 à 65 ºC (23 à 149 ºF)	-5 à 78 ºC (23 à 172 ºF)	-5 à 80 ºC (23 à 176 ºF)
	Désignation à ISO 3448 et DIN51524 pièce 2	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 46 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Sociétés pétrolières et lubrifiants	BP Castrol †	Energol HLP-HM 32	Energol HLP-HM 46	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	NUTO HP 46	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (pour brouillard d'huile uniquement – longue durée de vie) †	LSO 32 (huile synthétique)	LSO 46 (huile synthétique)	LSO 68 (huile synthétique)
	ExxonMobil (mineral oil) †	Mobil DTE 24	Mobil DTE 25	Mobil DTE 26
	ExxonMobil (bain d'huile uniquement – longue durée de vie) †	Mobil SHC524 (huile synthétique) ***	Mobil SHC525 (huile synthétique)	Mobil SHC526 (huile synthétique)
	Q8 †	Q8 Haydn 32	Q8 Haydn 46	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	Shell Tellus 46	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HD 32	Rando HD 46	Rando HD 68
	Wintershall (Groupe BASF) †	Wiolan HS32	Wiolan HS46	Wiolan HS68
	Fuchs †	Renolin CL 32	Renolin CL 46	Renolin CL 68

* Noter qu'il faut normalement 2 heures pour que la température des roulements se stabilise et la température finale dépendra de la température ambiante, du nombre de tours/min, de la température de pompage et de la taille de la pompe. Par ailleurs, certaines huiles ont un point d'écoulement très bas et un bon indice de viscosité qui prolongent la capacité minimum de la température d'huile. Toujours vérifier la capacité de la catégorie lorsque la température ambiante est inférieure à -5 ºC (23 ºF).

** En cas de graissage par brouillard d'huile pure préchauffée, les huiles synthétiques LCS LSO 68 ou LSO 100 sont autorisées.

† Utiliser LSC pour le brouillard d'huile. Les paramètres d'huile fournissent le point d'inflammabilité > 166 ºC (331 ºF), densité >0.87@15 ºC (59 ºF), le point d'écoulement de -10 ºC (14 ºF) ou plus bas.

*** L'huile synthétique d'ExxonMobil SHC 524 a une température du point d'écoulement de -54 ºC. Cette huile peut être utilisée pour une température ambiante dont le niveau le plus faible est -50 ºC.

5.2.2 Tailles des roulements et volumes des lubrifiants

Taille du bâti	Roulements de gamme moyenne lubrifiés à la graisse		Roulements renforcés lubrifiés à la graisse		Volumes de graisse dans les roulements g (oz.)	
	Côté pompe	Côté entraînement	Côté pompe	Côté entraînement*	Côté pompe	Côté entraînement
1	6207 Z C3	3306 Z C3	6207 Z C3	7306 appairés montage 'O'	6 (0.2)	14 (0.5)
2	6309 Z C3	3309 Z C3	6309 Z C3	7309 appairés montage 'O'	13 (0.5)	25 (0.9)
3	6311 Z C3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 appairés montage 'O'	18 (0.6)	35 (1.2)
4	6313 Z C3	3313 Z C3	6313 Z C3	7313 appairés montage 'O'	20 (0.7)	46 (1.6)

* Bague d'étanchéité Nilos montée sur la bague de blocage de roulement [3712.2]

Taille du bâti	Roulements de gamme moyenne lubrifiés à l'huile		Roulements renforcés lubrifiés à l'huile		Roulements optionnels renforcés lubrifiés à l'huile		Volumes d'huile approximatifs dans les corps de paliers litre (fl.oz)
	Côté pompe	Côté entraînement	Côté pompe	Côté entraînement	Côté pompe	Côté entraînement	
1	6207 C3	3306 C3	6207 C3	7306 appairés montage 'O'	NUP 207 C3	7306 appairés montage 'O'	
2	6309 C3	3309 C3	6309 C3	7309 appairés montage 'O'	NUP 309 C3	7309 appairés montage 'O'	0.5 (17)
3	6311 C3	3311 C3	6311 C3	7311 appairés montage 'O'	NUP 311 C3	7311 appairés montage 'O'	1.0 (34)
4	6313 C3	3313 C3	6313 C3	7313 appairés montage 'O'	NUP 313 C3	7313 appairés montage 'O'	0.8 (27)
							1.6 (54)

Note: La codification des roulements est donnée pour l'appréciation de leurs tailles, elle ne constitue pas une spécification d'achat.
* Volume du bain d'huile uniquement; n'inclut pas l'huile dans l'huileur à niveau constant.

5.2.3 Préconisation des graisses de lubrification

NLGI grade 2 est généralement préconisé pour les corps de palier horizontaux et NLGI 3 lorsque le corps de palier est utilisé verticalement. Les roulements sont pré-graissés. Le NLGI grade 2 appliqué en usine via les embouts de graissage est une graisse Mobil Polyrex EM ayant un savon de polyurée incorporant une huile minérale. Le NLGI grade 3 est recommandé pour les applications verticales, si l'orientation verticale a été spécifiée à la commande, la graisse NLGI 3 appliquée en usine pour les applications verticales est une graisse Mobil Polyrex EM103 faite d'un savon de polyurée incorporant une huile minérale. Ces graisses sont adaptées aux hautes températures tant des roulements que de l'ambiance, et aux températures ambiantes descendant jusqu'à - 20 °C et moins.Pour des températures ambiantes inférieures, des graisses spéciales peuvent être nécessaires et Shell Aeroshell 22 est normalement requise pour des températures ambiantes descendant jusqu'à la température limite du Nitrile soit -45 °C.

ATTENTION Ne mélangez jamais des graisses de types et grades (classes) différents entre-elles.

Graisse de grade alimentaire lorsqu'applicable:
NSF H1 Klubersynth UH1 64-62 est l'option en graisse de grade alimentaire et elle est NLGI grade 2.

5.2.4 Volumes de remplissage recommandés

Voir la section 5.2.2, *Tailles des roulements et volumes.*

5.2.5 ATTENTION Programme de lubrification

Consulter la section 6.2.3.

5.3 Jeu de roue ouverte

Le jeu de roue est réglé en usine. Un ajustement peut être nécessaire en raison d'une montée en température. Si les raccordements aux conduites altèrent le jeu de roue, corrigez les supports des conduites. Les instructions de réglage du jeu sont données à la section 6.7, *Réglage du jeu de roue*.

5.4 Sens de rotation

ATTENTION Démarrer ou exploiter les pompes entraînées dans le sens de rotation contraire peut gravement les endommager.

La pompe est expédiée avec l'accouplement partiellement démonté. Contrôlez que le sens de rotation du moteur est correct avant de remonter l'accouplement en entier. Le sens de rotation doit correspondre au sens indiqué par la flèche sur le bâti.

ATTENTION Si une intervention de maintenance a été effectuée sur le réseau électrique du site, vous devez dans ce cas revérifier le sens de rotation comme indiqué ci-dessus, car il se peut que la séquence des phases de l'alimentation électrique ait été modifiée.

5.5 Protecteurs

⚠ Le groupe est livré avec les protecteurs installés.

Dans les pays membres de l'EU et l'EFTA, c'est une exigence légale que les moyens de fixation des protecteurs en restent captifs pour se conformer à la Directive Machines 2006/42/EC. Lorsque de tels protecteurs sont ôtés, désengagez leurs moyens de fixation en veillant à ce que ceux-ci restent solidaires des protecteurs déposés.

Chaque fois qu'un protecteur a été déposé ou déplacé assurez-vous que tous les dispositifs de protection aient bien été remis en place avant le redémarrage.

5.6 Amorçage et alimentations auxiliaires

5.6.1 Remplissage et amorçage, corps de pompe du type non auto-amorçant

ATTENTION Vérifiez que toute la tuyauterie d'aspiration ainsi que la pompe soient bien remplies avant la mise en marche de la pompe.

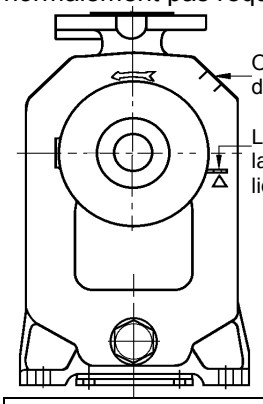
Le remplissage peut être réalisé à l'aide d'un éjecteur, une pompe à vide, un intercepteur hydraulique ou un tout autre moyen, ou encore, le cas échéant, par remplissage gravitaire depuis la bâche d'aspiration.

A l'arrêt après avoir été en fonctionnement, une pompe raccordée à une tuyauterie d'aspiration munie d'un clapet de pied reste normalement pleine. Une telle pompe est amorcée et peut être relancée telle-quelle pour pomper le liquide captif de la conduite.

5.6.2 Remplissage et amorçage, corps de pompe du type auto-amorçant

ATTENTION Emplissez la pompe avec le liquide à pomper, ou un compatible, par l'orifice de remplissage avant la mise en service pour une exploitation en continu.

La pompe est "auto-amorçante", action pour laquelle l'adjonction d'une pompe à vide séparée n'est normalement pas requise.


Orifice de remplissage dans le corps de pompe
Lorsque le remplissage initial atteint la tubulure d'aspiration, l'excès de liquide s'écoule hors du corps

Taille de pompe	Remplissage initial litres (US gal.)
40-40-125	2.5 (0.65)
80-80-125	6.0 (1.60)
40-40-160	3.0 (0.80)
80-80-160	6.5 (1.75)
40-40-200	5.0 (1.30)
65-65-200	8.5 (2.25)
80-80-250	12.0 (3.20)

5.6.3 Alimentations auxiliaires

ATTENTION Vérifiez que tous les systèmes électriques, hydrauliques, pneumatiques, d'étanchéité et de lubrification (le cas échéant) sont raccordés et fonctionnent.

5.7 Démarrage de la pompe

5.7.1 Démarrage d'une pompe avec corps du type non auto-amorçant

a) ATTENTION Vérifiez que les arrivées de liquide d'arrosage et/ou de liquide de refroidissement/ chauffage sont OUVERTES avant de démarrer la pompe.
b) FERMEZ la vanne d'arrêt au refoulement.
c) OUVREZ toutes les vannes côté aspiration.
d) Remplissez la pompe en laissant l'air contenu s'échapper librement à l'air libre.
e) Démarrez le moteur et vérifiez la pression de refoulement.
f) Si la pression est correcte, OUVREZ LENTEMENT la vanne de refoulement.
g) ATTENTION Ne faites pas fonctionner la pompe avec la vanne de refoulement fermée pendant une durée de plus de 30 secondes.
h) Si la pompe doit remplir le réseau de conduites, il peut s'écouler quelques secondes avant que la sortie soit sous pression.
i) Si la pression générée est NULLE ou TROP FAIBLE, ARRETEZ la pompe. Voyez la section 7, *Défauts; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.

5.7.2 Démarrage d'une pompe avec corps de pompe du type auto-amorçant

a) ATTENTION Assurez-vous que le système de d'arrosage et/ou de refroidissement/chauffage soient mis en service avant de démarrer la pompe.
b) FERMEZ la vanne d'arrêt au refoulement.
c) OUVREZ toutes les vannes côté aspiration.
d) ATTENTION Remplissez la pompe. (Voyez le chapitre 5.6.2.) Le corps de pompe doit avoir été préalablement rempli de liquide compatible avant le démarrage de l'unité.
e) Des dégradations surviendront si la pompe tourne à sec ou sans être alimentée durant des périodes prolongées.
f) Par la suite les remplissages ne seront nécessaires que si la pompe s'est vidée ou a été vidangée.

g) Lancez le moteur et si rien n'a été prévu dans la conduite de refoulement pour que l'air de la conduite d'aspiration puisse s'évacuer, ouvrez la vanne de refoulement d'environ 10 % pour permettre à l'air de s'échapper
h) Lorsque la pompe s'est amorcée, vérifiez la pression de sortie.
i) Si la pression est satisfaisante, OUVREZ LENTEMENT la vanne de sortie.
j) Il est recommandé de noter la durée de l'amorçage. Si elle excède 5 minutes cela indiquera une défaillance de la pompe ou dans le réseau. De même, toute élévation ultérieure notable de durée d'amorçage sera aussi révélatrice d'une défaillance. Une utilisation épisodique peut conduire à une "évaporation" du liquide de remplissage.
k) ⚠ ATTENTION Ne faites pas tourner la pompe durant plus de 30 secondes avec la vanne de refoulement fermée.
l) Si la pompe doit remplir le réseau aval de conduites, il peut s'écouler quelques secondes avant que la sortie soit sous pression.
m) Si la pression générée est NULLE ou TROP FAIBLE, ARRÊTEZ la pompe. Référez au chapitre 7, *Défauts; causes et remèdes,* pour diagnostiquer le problème.

5.8 Fonctionnement de la pompe

5.8.1 Pompes équipées de garnitures à tresses

Si la pompe est équipée d'une garniture à tresses, il doit y avoir un petit égouttement de produit pompé visible au droit du presse-étoupe (bague-fouloir). Initialement les écrous de presse-étoupe ne doivent être serrés qu'à la main. Une faible fuite de liquide - soit un petit goutte-à-goutte - devrait se produire dès que le la boîte à bourrage est sous pression.

Ex Le serrage de la boulonnerie du presse-étoupe doit être réglé pour exercer une pression uniforme suffisante pour obtenir un petit égouttement visible et un agencement concentrique des anneaux de tresses afin d'éviter les températures excessives. S'il n'y a pas de légère fuite, le bourrage évoluera vers l'état de surchauffe. En cas de surchauffe, arrêtez la pompe et laissez-la se refroidir avant de la redémarrer. Au moment du redémarrage de la pompe, vérifiez qu'un léger goutte-à-goutte émane des tresses à l'endroit du presse-étoupe.

Si des liquides chauds sont pompés, il peut être nécessaire de desserrer les écrous de presse-étoupe pour laisser se produire un petit égouttement du produit.

La pompe doit fonctionner pendant 30 minutes avec un égouttement constant, les écrous de presse-étoupe doivent être serrés par pas de 10 degrés à la fois jusqu'à ce que le goutte-à-goutte soit ramené à un niveau acceptable: normalement 30 à 120 gouttes par minute. Le bourrage peut demander 30 minutes supplémentaires pour prendre sa place.

⚠ Veillez à prendre des précautions pour le réglage du presse-étoupe d'une pompe qui fonctionne. Il est indispensable que vous portiez des gants de sécurité. Ne portez pas de vêtements amples pour qu'ils ne soient pas entraînés par l'arbre de la pompe. Les protecteurs de l'arbre doivent être remis en place à la fin du réglage du presse-étoupe.

⚠ ATTENTION Ne faites jamais tourner la pompe avec une garniture dont les tresses sont sèches, même pendant un court laps de temps.

5.8.2 Pompes équipées de garnitures mécaniques

Les garnitures mécaniques ne nécessitent aucun réglage. L'insignifiante fuite initiale s'arrêtera après le rodage des faces frottantes.

Avant de commencer à pomper un liquide chargé, on recommande de laisser la pompe faire son rodage sur un liquide propre afin de sauvegarder les faces de friction de la garniture mécanique.

⚠ ATTENTION L'arrosage, ou le balayage, par apport externe doit être mis en service avant de faire fonctionner la pompe, et continué pendant un certain temps après l'arrêt de la pompe.

⚠ ATTENTION Ne faites jamais fonctionner une garniture mécanique à sec, même pendant un court laps de temps.

5.8.3 Corps de palier

Ex Si les pompes fonctionnent dans une atmosphère potentiellement explosive, on recommande de faire le suivi de la température ou des vibrations des corps de paliers aux droits des portées de roulements.

Si l'on doit tenir sous contrôle les températures des roulements, il est essentiel d'enregistrer une température de référence au moment de la mise en service et après que la température du roulement se soit stabilisée.

- Enregistrez la température du palier (t) et la température ambiante (ta)
- Estimez la température ambiante maximum probable (tb)

- Fixez l'alarme à (t+tb-ta+5) °C [(t+tb-ta+10) °F], fixez l'arrêt à 100 °C (212 °F) pour la lubrification à l'huile et à 105 °C (220 °F) pour la lubrification à la graisse

Il est important, particulièrement dans le cas de lubrification à la graisse, de vérifier les températures des roulements de façon continue.

Après le démarrage, la température augmentera de manière progressive, atteignant une valeur maximale après environ 1.5 à 2 heures.

Cette température doit alors rester constante ou diminuer de manière marginale avec le temps. Voyez la section 6.2.3.2 pour plus d'information.

5.8.4 Niveaux normaux de vibration, alarme et arrêt immédiat

A titre d'indication générale, les pompes sont généralement classées en tant que machines à support rigide dans le cadre les normes internationales concernant les machines tournantes. Les maxima de niveaux vibratoires recommandés donnés ci-dessous sont basés sur ces normes.

ATTENTION Les valeurs de déclenchement d'alarme et d'arrêt immédiat pour des pompes installées doivent être basées sur des mesures réelles de la vitesse de rotation (N) effectuées sur la pompe neuve lorsqu'elle est en régime stable à son point de travail nominal. La mesure des vibrations à des intervalles de temps réguliers montrera alors les détériorations de la pompe ou le changement des paramètres opératoires.

Vitesse de vibration - non filtrée		Pompes horizontales ≤ 15 kW	Pompes horizontales > 15 kW
		mm/s eff. (in./sec r.m.s.)..	
Normal	**N**	≤ 3.0 (0.12)	≤ 4.5 (0.18)
Alarme	**N** x 1.25	≤ 3.8 (0.15)	≤ 5.6 (0.22)
Arrêt immédiat	**N** x 2.0	≤ 6.0 (0.24)	≤ 9.0 (0.35)

Lorsque la lubrification à la graisse est utilisée dans une configuration verticalisée de l'axe d'arbre sur pompe dotée d'un coude sur socle raccordé à la ligne d'aspiration, ce qui suit est d'application:

Vitesse de vibration - non filtrée		Configurations verticales mm/sec eff. (in./sec r.m.s.)
Normal	**N**	≤ 7.1 (0.28)
Alarme	**N** x 1.25	≤ 9.0 (0.35)
Arrêt immédiat	**N** x 2.0	≤ 14.2 (0.56)

5.8.5 Fréquence d'arrêt/démarrage

Les groupes de pompage peuvent normalement supporter plusieurs arrêts/démarrages également espacés par heure comme indiqué au tableau ci-dessous. Vérifiez la puissance réelle du moteur d'entraînement et du système de commande/ démarrage avant la mise en service.

Puissance nominale du moteur kW (hp)	Nombre maximum d'arrêts/démarrages par heure
Jusqu'à 15 (20)	15
Entre 15 (20) et 90 (120)	10
Plus de 90 (120)	6

Quand il-y-a à la fois des pompes de service et des pompes de réserve qui sont installées, Flowserve recommande de les faire fonctionner alternativement chaque semaine.

5.9 Arrêt normal et arrêt immédiat

a) ATTENTION Fermez la vanne de refoulement, mais ne faites pas fonctionner ainsi la pompe pendant plus de quelques secondes.
b) Arrêtez la pompe.
c) Fermez les arrivées de liquide d'arrosage et/ou de liquide de refroidissement/chauffage au moment approprié fonction du procédé.
d) ATTENTION Pour des arrêts prolongés et en particulier si la température ambiante risque de descendre sous zéro degré, vidangez la pompe, les circuits de refroidissement et d'arrosage, sinon, protégez les du gel d'une autre manière.

5.10 Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques

Cette machine a été fournie pour répondre aux performances spécifiées sur votre ordre d'achat; cependant au cours de la vie de cette machine les performances peuvent évoluer. Les notes suivantes vous aideront en tant qu'utilisateur à évaluer les conséquences d'une telle évolution. En cas de doute consultez le bureau Flowserve le plus proche.

5.10.1 Densité (SG)

Le débit-volume de la pompe et la HMT (hauteur totale d'élévation de la pompe) en mètres (ft) ne varient pas en fonction de la densité; cependant la pression indiquée par un manomètre est directement proportionnelle à la densité.

La puissance absorbée est aussi directement proportionnelle à la densité. Il est donc important de vérifier qu'une variation de la densité n'entraînera pas une surcharge du moteur entraînant la pompe ou une pression excessive sur la pompe.

5.10.2 Viscosité
Pour un débit donné, la HMT (hauteur totale d'élévation) de la pompe diminue lorsque la viscosité augmente et elle augmente lorsque la viscosité diminue. De plus, pour un débit donné, la puissance absorbée augmente lorsque la viscosité augmente et elle diminue lorsque la viscosité diminue. Il est donc important prendre contact avec votre bureau Flowserve le plus proche pour vérification si des variations de viscosité sont prévues.

5.10.3 Vitesse de la pompe
La variation de la vitesse de la pompe influe sur le débit, la HMT (hauteur totale d'élévation de la pompe), la puissance absorbée, le $NPSH_R$, le bruit et les vibrations. Le débit varie de façon directement proportionnelle à la vitesse de la pomp, la HMT varie directement comme le carré du rapport des vitesses et la puissance varie directement comme le cube du rapport des vitesses. Cependant les nouvelles conditions d'utilisation dépendront aussi de la courbe du réseau. Si l'on augmente la vitesse, il est donc important de vérifier que la pression maximale de service de la pompe n'est pas dépassée, que le moteur d'entraînement n'est pas surchargé, que $NPSH_A > NPSH_R$, et que le bruit et les vibrations respectent les réglementations et les exigences locales.

5.10.4 Hauteur de charge nette absolue à l'aspiration ($NPSH_A$, $NPSH_R$)
Le NPSH disponible ($NPSH_A$) mesure la hauteur nette absolue disponible, en mètres de liquide pompé à la température de pompage, existant au-dessus de sa tension de vapeur à l'entrée de la tubulure d'aspiration de la pompe.

Le NPSH requis ($NPSH_R$) mesure la hauteur nette absolue, en mètres de liquide pompé à la température de pompage, devant exister au-dessus de sa tension de vapeur, pour éviter le phénomène de cavitation dans la pompe. Il est important que $NPSH_A > NPSH_R$. La marge entre $NPSH_A$ et $NPSH_R$ doit être la plus grande possible. Si un changement du $NPSH_A$ est proposé, veillez à ce que ces marges ne soient pas érodées de manière importante. Consultez la courbe de performance de la pompe pour déterminer les conditions requises exactes en particulier si le débit a changé.

En cas de doute, consultez le bureau Flowserve le plus proche pour avis et précisions quant à la marge minimum admissible entre $NPSH_A$ et $NPSH_R$ pour votre application.

5.10.5 Débit de la pompe
Le débit ne doit pas être en dehors de l'intervalle formé par le débit minimal et le débit sécuritaire maximal en régime continu indiqué sur la courbe de performance de la pompe et/ou sur sa fiche technique.

6 MAINTENANCE

6.1 Généralités

⚠ Il appartient à l'opérateur de l'installation de s'assurer que toutes les interventions de maintenance, d'inspection et d'assemblage soient effectuées par un personnel autorisé et qualifié qui s'est suffisamment familiarisé avec le sujet en étudiant ce manuel en détail. (Voir aussi section 1.6.2.)

Toute intervention sur la machine doit être effectuée lorsqu'elle est à l'arrêt. Il est impératif de suivre la procédure pour l'arrêt de la machine tel que cela est décrit à la section 5.9.

A la fin de l'intervention, tous les protecteurs et tous les dispositifs de sécurité doivent être réinstallés et rendus opérationnels.

Avant de redémarrer la machine, observez les instructions données à la section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*.

Des fuites d'huile et de graisse peuvent rendre le sol glissant. La maintenance de la machine doit toujours commencer et se terminer par le nettoyage du sol et des surfaces extérieures de la machine.

Si des plates-formes, des escaliers et des mains courantes sont nécessaires pour l'intervention, placez-les de manière à faciliter l'accès aux zones où la maintenance et les inspections doivent être effectuées. La position de ces éléments ne doit pas restreindre l'accès à la pièce devant subir un entretien, ni en gêner le treuillage.

Si l'on utilise de l'air ou un gaz inerte comprimé pour la maintenance, l'opérateur et les personnes au voisinage immédiat doivent prendre des précautions et utiliser la protection appropriée.

Ne dirigez pas un jet d'air comprimé ou de gaz inerte comprimé sur la peau.

Ne dirigez pas un jet d'air ou de gaz comprimé vers d'autres personnes. N'utilisez pas un jet de gaz inerte ou d'air comprimé pour dépoussiérer des vêtements.

Avant d'intervenir sur la pompe, prenez les mesures nécessaires pour interdire qu'un démarrage soit lancé hors tout contrôle. Placez un panneau d'avertissement sur le dispositif de démarrage avec la phrase suivante: ***"Machine en cours de réparation: interdiction de démarrer."***

En ce qui concerne le moteur électrique accouplé, verrouillez le commutateur principal en position ouverte et enlevez les fusibles. Placez un panneau d'avertissement sur la boîte à fusibles ou sur le commutateur principal avec cet avertissement: ***"Machine en cours de réparation: interdiction de brancher."***

Ne nettoyez jamais l'équipement avec des solvants inflammables ou avec du tétrachlorure de carbone. Protégez-vous contre les vapeurs toxiques lorsque vous utilisez certains produits de nettoyage.

6.2 Programme de maintenance

Dans la ligne des présentes Instructions d'Utilisation, nous vous recommandons d'adopter un plan et un calendrier de maintenance reprenant les points suivants:

a) Tous les systèmes auxiliaires installés doivent être contrôlés, si nécessaire, pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
b) Les garnitures à tresses doivent être réglées correctement pour que le goutte-à-goutte soit visible et pour obtenir un alignement concentrique du presse-étoupe (bague-fouloir) afin d'éviter les températures excessives de la garniture ou de la bague.
c) Inspectez pour détecter les fuites aux joints et aux garnitures. Vérifiez régulièrement le bon fonctionnement de la garniture d'étanchéité de l'arbre.
d) Vérifiez le niveau de lubrifiant des roulements, et vérifiez si le nombre d'heures de fonctionnement justifie de devoir remplacer le lubrifiant.
e) Vérifiez que la plage de travail se situe endéans l'intervalle de fonctionnement sécuritaire pour la pompe.
f) Vérifiez les vibrations, le niveau sonore et la température de surface du corps de paliers pour confirmer le bon fonctionnement.
g) Enlevez la poussière et la saleté des zones voisines des ajustages à jeux réduits, des bâtis de pompes et des moteurs.
h) Vérifiez le lignage d'arbres et refaites-le si cela s'impose.

Notre service d'entretien spécialisé peut vous aider, pour la prise de données de maintenance préventive et peut vous détailler les évolutions de paramètres qu'il vous faut surveiller en matière de températures et de vibrations afin d'identifier les problèmes potentiels dès qu'ils apparaissent.

En cas de problème, prenez les mesures suivantes:

a) Consultez la section 7, *Défauts; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.
b) Vérifiez que les recommandations figurant dans ce manuel et concernant l'équipement ont été respectées.
c) Contactez Flowserve si le problème persiste.

6.2.1 Inspection courante (journalière/ hebdomadaire)

ATTENTION Les vérifications suivantes doivent être effectuées et les mesures appropriées doivent être prises pour remédier à tout dysfonctionnement:

a) Vérifiez le comportement de la pompe en fonctionnement. Vérifiez que le bruit, les vibrations et les températures des roulements sont normaux.
b) Vérifiez qu'il n'y a pas de fuite anormale de liquide ou de lubrifiant (joints et garnitures d'étanchéité statiques et dynamiques) et que les systèmes de conditionnement des garnitures (s'il y en a) sont bien alimentés et fonctionnent normalement.
c) Vérifiez qu'il n'y a pas de fuites inacceptables au niveau de la garniture d'étanchéité de l'arbre.
d) Vérifiez le niveau et la qualité de l'huile de lubrification. Sur les pompes lubrifiées à la graisse, vérifiez le nombre d'heures de fonctionnement depuis la dernière recharge en graisse ou depuis le dernier remplacement complet de la graisse.
e) Vérifiez le bon fonctionnement des différents éléments auxiliaires, par exemple du système de chauffage/refroidissement (s'il est installé).

Référez-vous aux manuels des équipements associés pour les vérifications courantes à devoir faire.

6.2.2 Inspection périodique (tous les six mois)

a) ATTENTION Vérifiez que les boulons d'ancrage sont solidement fixés et ne sont pas corrodés.
b) Consultez le cahier de fonctionnement de la pompe pour connaître le nombre d'heures de fonctionnement et pour déterminer si le lubrifiant des roulements doit être remplacé.
c) Vérifiez que l'accouplement est correctement aligné et que les éléments d'entraînement ne sont pas usés.

Référez-vous les aux manuels des équipements associés pour les vérifications périodiques à devoir faire.

6.2.3 Nouvelle lubrification
L'analyse du lubrifiant et de la température des roulements peut être utile pour optimiser l'intervalle de temps entre les remplacements du lubrifiant.

6.2.3.1 Roulements lubrifiés à l'huile
Normalement l'huile est remplacée tous les 6 mois pour les pompes lubrifiée avec de l'huile minérale.

Lors de l'utilisation des huiles synthétiques, l'intervalle de lubrification peut être augmenté à 18 mois et à 36 mois pour les pompes de construction ISO 3A.

Pour les pompes fonctionnant à haute température ou en atmosphère très humide ou très corrosive, l'huile doit être remplacée plus fréquemment. L'analyse du lubrifiant et de la température du roulement peut être utile pour optimiser la fréquence des remplacements de lubrifiant.

L'huile de lubrification doit être une huile minérale de bonne qualité ayant des inhibiteurs de mousse ou une huile de synthèse sans inhibiteurs de mousse pour les brouillards d'huile. On peut aussi utiliser des huiles synthétiques si les vérifications montrent que les joints d'huile en caoutchouc ne seront pas attaqués.

On peut laisser la température des roulements monter jusqu'à 50 ºC (90 ºF) au-dessus de la température ambiante, sans toutefois dépasser 82 ºC (180 ºF) (Limite API 610 – American Petroleum Institute). Une température augmentant de manière continue ou augmentant brutalement indique un dysfonctionnement.

Les unités qui pompent des liquides à haute température peuvent requérir le refroidissement de leurs roulements pour éviter de dépasser les limites en température de ces derniers.

6.2.3.2 Roulements lubrifiés à la graisse
Si des graisseurs sont installés, Flowserve recommande d'effectuer une injection de graisse entre les remplacements dudit lubrifiant pour la plupart des cas de fonctionnement, c'est-à-dire toutes les 2 000 heures. Les intervalles de temps normaux entre les remplacements de la graisse sont de 4 000 heures.

Les caractéristiques de l'installation et la sévérité des conditions d'utilisation détermineront la fréquence de lubrification. L'analyse du lubrifiant et de la température des roulements peut être utile pour optimiser la fréquence de remplacement du lubrifiant.

On peut laisser la température du palier monter jusqu'à 55 ºC (99 ºF) au-dessus de la température ambiante, mais sans qu'elle ne dépasse jamais 95 ºC (204 ºF).

ATTENTION Ne mélangez jamais entre-elles des graisses contenant des bases, des épaississeurs ou des additifs différents.

6.2.4 Garnitures mécaniques
Lorsque le débit de fuite atteint une valeur inacceptable il faut remplacer la garniture mécanique [4200].

6.2.5 Garniture à tresses
La bague presse-étoupe en deux parties peut être complètement déposée pour regarnissage ou pour pouvoir ajouter des anneaux de tresses supplémentaires. La boîte à bourrage est normalement équipée d'une bague-lanterne afin de pouvoir réaliser l'injection d'un liquide clair ou sous pression au centre de la garniture. Si elle n'est pas nécessaire, cette bague-lanterne peut être remplacée par 2 anneaux de tresses.

6.3 Pièces de rechange

6.3.1 Commande des rechanges
Flowserve conserve des enregistrements pour toutes les pompes ayant été livrées. Pour commander des rechanges, veuillez nous donner les informations suivantes:

1) Numéro de série de la pompe.
2) Taille de la pompe.
3) Désignation de la pièce - donnée à la section 8.
4) Numéro de pièce (référence) - donnée à la section 8.
5) Nombre de pièces nécessaires.

La taille et le numéro de série de la pompe sont indiqués sur sa plaque signalétique.

Pour assurer la continuité d'un fonctionnement de qualité, des pièces de rechange conformes à la spécification initiale doivent être commandées à Flowserve. Toute modification par rapport à la spécification initiale (modification ou utilisation d'une pièce non standard) annulera le certificat de sécurité de la pompe.

6.3.2 Stockage des rechanges
Les rechanges doivent être stockés dans un local propre et sec à l'abri des vibrations. L'inspection et le retraitement des surfaces métalliques (si nécessaire) avec un produit de protection sont recommandés tous les 6 mois.

6.4 Pièces de rechange recommandées

(Pour 2 ans de fonctionnement - comme indiqué par VDMA 24296.)

Item	Description	Nombre de pompes (y compris celles d'attente)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
2200	Roue	1				2	3	30%
2100	Arbre	1		2			3	30%
3712.1	Ecrou de roulement	1		2		3	4	50%
2400	Chemise (si installé)	2			3		4	50%
3011	Roulement à billes radial	1		2		3	4	50%
3013	Roulement à billes de butée	1		2		3	4	50%
4590.1 *	Joint plat	4	6	8		9	12	150%
4610.1	Joint torique	4	6	8		9	12	150%
4610.2	Joint torique	4	6	8		9	10	100%
2540.2	Joint torique de boîtard	1	2			3		30%
4130	Jeu de tresses	2		3			4	40%
4134	Bague-lanterne	1	2			3		30%
4200	Garniture mécanique	1	2			3		30%
-	Accouplement	-	-	-	-	-	1	2

* Note: pour les versions à roue vortex remplacez par les pièces suivantes:

4590.1	Joint plat	8	12	16	18	24	300%

Piéces aditionnelles pour roue clavetée

2912.1 2912.2	Ecrou de roue	1		2		3	30%
4610.4	Joint torique (si chemise installée)	2		3		4	50%
4610.5	Joint torique	4	6	8	9	12	150%
6700.2	Clavette	1		2		3	30%

6.5 Outillage nécessaire

La liste ci-dessous indique les outils qui seront nécessaires pour la maintenance des pompes.

Facilement disponibles dans des boîte à outils standard et en fonction de la taille de la pompe:

- Clés plates pour des vis/écrous taille maximum M 48
- Clés à douille pour vis jusqu'à M 48
- Clés Allen, jusqu'à 10 mm (A/F)
- Gamme de tournevis
- Maillet doux

Equipement plus spécialisé:

- Extracteurs de roulements
- Appareil de chauffage des roulements par induction
- Comparateur à cadran
- Clé à ergot pour enlever l'écrou de l'arbre. (Si des difficultés d'approvisionnement surviennent, consulter Flowserve.)
- Clé à chaîne/clé d'arbre.

6.6 Couples de serrage recommandés

Boulonnerie	Dimension de la vis	Couple en Nm (lbf•ft)
Toutes, sauf s'il est autrement établit	M 8	16 (12)
	M 10	25 (18)
	M 12	35 (26)
	M 16	80 (59)
	M 20	130 (96)
Ecrou de roue	M 12	16 (12)
	M 16	41 (31)
	M 22	106 (79)
	M 24	135 (100)

Note: Pour l'ordre de serrage se référer également à la bonne pratique industrielle. Voir la section 10.3, *Référence 6*, pour plus de détails.

ATTENTION Les assemblages boulonnés comprenant un joint non-métallique subissent une relaxation suite au fluage du joint, avant la mise en service de la pompe veuillez vérifier et resserrer la boulonnerie aux valeurs des couples recommandés.

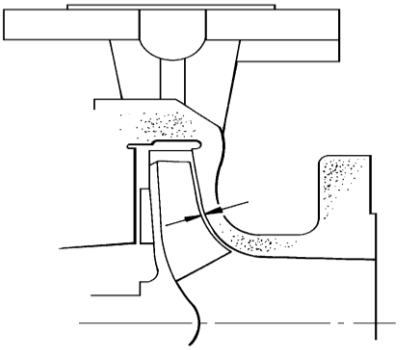
6.7 Réglage du jeu de roue

Cette procédure peut être nécessaire suite à un démontage de la pompe ou si un jeu différent est requis.

Avant d'effectuer cette procédure, vérifiez que la garniture mécanique [4200] installée peut tolérer un changement de son positionnement axial, sinon il faudra démonter l'unité et refaire le réglage de position axiale de la garniture après avoir réglé le jeu de roue.

a) Désaccouplez la machine au cas où l'accouplement offrirait un manque de flexibilité dans l'axe.
b) Le réglage de la roue s'opère facilement de l'extérieur en désserrant les vis [6570.2/3] et en tournant le boîtard porte-roulement(s) de butée [3240] jusqu'à obtention du jeu approprié.

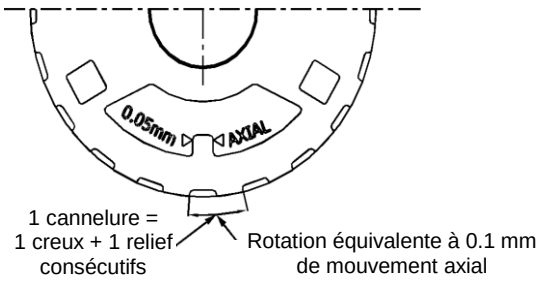
6.7.1 Réglage du jeu frontal pour roue ouverte (OP)



a) Tournez le boîtard porte-roulement(s) [3240] dans le sens horaire jusqu'à ce que la roue [2200] vienne en léger contact avec le profil frontal du corps de pompe [1100].

Faites tourner l'arbre [2100] en même temps, cela vous permettra de détecter précisément le moment où un frottement se produit. Ceci établit le point zéro de réglage du jeu.

b) Tourner le boîtard porte-roulement(s) [3240] de la largeur d'une cannelure moulée présente sur le support de palier (soit une emprunte en dépression et une en relief consécutives), déplace la roue [2200] axialement de 0.1 mm (0.004 in.).



Exemple: pour un réglage de roue de 0.4 mm, (0.016 in.), déplacez simplement le support de palier [3240] de quatre cannelures dans le sens antihoraire pour obtenir le jeu requis.

c) Utilisez la cannelure la plus proche du point haut du boîtard porte-roulement(s) comme point de référence pour débuter le réglage.

Tempé-rature °C (°F)	Jeu frontal de roue mm (in.)			
	Roue Ø <210 mm	Roue 211 à 260 mm	Roue >260 mm (sauf *)	(*) 150-400 (*) 200-400 (*) 150-500
50 (122)	0.3 (0.012)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	1.0 (0.040)
100 (212)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	1.0 (0.040)
150 (302)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	1.1 (0.044)
200 (392)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	1.2 (0.048)
250 (482)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	0.9 (0.036)	1.3 (0.052)

d) Après obtention du jeu approprié indiqué dans le tableau ci-dessus, serrez les vis [6570.2] de façon uniforme pour bloquer axialement l'assemblage roue [2200] sur arbre 2100]. Le serrage des vis de fixation [6570.2] provoquera un déplacement de la roue de 0.05 mm (0.002 in.) l'approchant du couvercle arrière du fait du jeu interne dans les filets du boîtard porte-roulement(s). Ce point doit être pris en considération lors du réglage de jeu de roue.

e) Vérifiez que l'arbre [2100] peut tourner librement sans "accrocher".

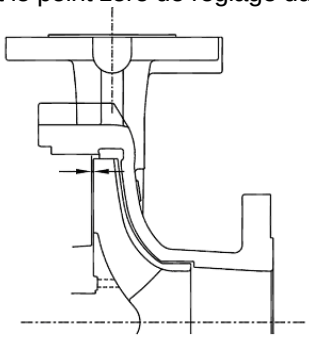
f) Si une garniture cartouche [4200] avait été montée, c'est maintenant le moment où vous devez la réinstaller.

g) Vérifiez que la distance entre les bouts d'arbres ("DBSE") pour l'accouplement est correcte. Réinstallez l'accouplement et refaites le lignage si nécessaire.

6.7.2 Réglage du jeu arrière pour roue à aubes inversées (RV)

a) Le jeu de fonctionnement des roues à aubes inversées se règle à partir du couvercle. Cela permet le réglage de la roue sans nécessiter la présence du corps de pompe.

b) Tournez le boîtard porte-roulement(s) [3240] dans le sens antihoraire jusqu'à ce que la roue [2200] vienne en léger contact avec le couvercle arrière [1220]. Faites tourner l'arbre [2100] en même temps, cela vous permettra de détecter précisément le moment où un frottement se produit. Ceci établit le point zéro de réglage du jeu.



c) Tourner le boîtard porte-roulement(s) [3240] de la largeur d'une cannelure moulée présente sur le support de palier (soit une emprunte en dépression et une en relief consécutives) déplace la roue [2200] axialement de 0.1 mm (0.004 in.).
Exemple: pour un réglage de roue de 0.4 mm, (0.016 in.), déplacez simplement le boîtard porte-roulement(s) [3240] de quatre cannelures dans le sens horaire pour obtenir le jeu requis.

d) Utilisez la cannelure la plus proche du point haut du boîtard porte-roulement(s) comme point de référence pour débuter le réglage.

e) Après obtention du jeu approprié, indiqué dans la tableau ci-dessus, serrez les vis de fixation [6570.2] de façon uniforme pour bloquer axialement l'assemblage roue [2200] sur arbre 2100]. Le serrage des vis [6570.2] provoquera un déplacement de la roue de 0.05 mm (0.002 in.) l'approchant du couvercle arrière du fait du jeu interne dans les filets du boîtard porte-roulement(s). Ce point doit être pris en considération lors du réglage de jeu de fonctionnement de la roue.

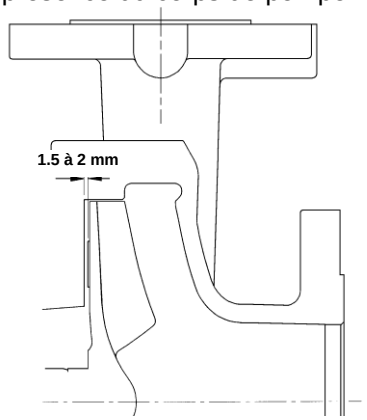
f) Si une garniture cartouche [4200] avait été montée, c'est maintenant le moment où vous devez la réinstaller.

g) Vérifiez que l'arbre [2100] peut tourner librement sans "accrocher".

h) Vérifiez que la distance entre les bouts d'arbres ("DBSE") pour l'accouplement est correcte. Réinstallez l'accouplement et refaites le lignage d'arbres si nécessaire.

6.7.3 Réglage du jeu arrière pour les roues vortex

a) Le jeu de fonctionnement des roues vortex ouvertes se règle à partir du couvercle. Cela permet le réglage de la roue sans nécessiter la présence du corps de pompe.



b) Tournez le boîtard porte-roulement(s) [3240] dans le sens antihoraire jusqu'à ce que la roue [2200] vienne en léger contact avec le couvercle arrière [1220]. Faites tourner l'arbre [2100] en même temps, cela vous permettra de détecter précisément le moment où un frottement se produit. Ceci établit le point zéro de réglage du jeu.

c) Tourner le boîtard porte-roulement(s) [3240] de la largeur d'une cannelure moulée présente sur le support de palier (soit une emprunte en dépression et une en relief consécutives), déplace la roue [2200] axialement de 0.1 mm (0.004 in.). *Exemple*: pour un réglage de roue de 1.5 mm, (0.059 in.), déplacez simplement le boîtard porte-roulement(s) [3240] de quinze cannelures dans le sens horaire pour obtenir le jeu requis.

d) Utilisez la cannelure la plus proche du point haut du boîtard porte-roulement(s) comme point de référence pour débuter le réglage.

e) Après obtention du jeu approprié, indiqué dans la tableau ci-dessus, serrez les vis de fixation [6570.2] de façon uniforme pour bloquer axialement l'assemblage roue [2200] sur arbre 2100]. Le serrage des vis [6570.2] provoquera un déplacement de la roue de 0.05 mm (0.002 in.) l'approchant du couvercle arrière du fait du jeu interne dans les filets du boîtard porte-roulement(s). Ce point doit être pris en considération lors du réglage de jeu de fonctionnement de la roue.

f) Si une garniture cartouche [4200] avait été montée, c'est maintenant le moment où vous devez la réinstaller.

g) Vérifiez que l'arbre [2100] peut tourner librement sans "accrocher".

h) Vérifiez que la distance entre les bouts d'arbres ("DBSE") pour l'accouplement est correcte. Réinstallez l'accouplement et refaites le lignage si nécessaire.

6.8 Démontage

⚠ Voyez la section 1.6, *Sécurité,* avant de démonter la pompe.

⚠ ATTENTION Avant de démonter la pompe pour sa révision, vérifiez que des pièces de rechange Flowserve d'origine sont disponibles.

Référez-vous aux plans de coupe pour connaître les numéros de pièces (références) et leurs désignations. (Voir section 8, *Nomenclature et plans*.)

6.8.1 Démontage du corps de palier

Procédez de la façon suivante:

a) Débranchez toute les tuyauteries auxiliaires.

b) Retirez le protecteur d'accouplement et désaccouplez la pompe du moteur.

c) Dans le cas de lubrification à huile, vidangez l'huile en dévissant le bouchon de vidange.

d) Enregistrez le jeu entre le boîtard porte-roulement(s) [3240] et le corps de palier [3200] afin que cette valeur puisse être utilisée au remontage.

e) Passez une élingue estrope dans l'ouverture de l'adaptateur du corps de palier.

f) Ôtez les écrous [6582.1] serrant l'adaptateur contre le corps de pompe et retirez les vis fixant la patte [3134] du corps de palier au châssis.

g) Retirez le sous-ensemble corps de palier du corps de la pompe [1100].

h) Les deux trous filetés dans la bride de l'adaptateur peuvent être utilisés pour y insérer des vis vérins et ainsi faciliter le démontage.

i) Retirez le joint de corps plat [4590.1] et mettez-le au rebut. Un joint neuf devra être utilisé au remontage.

j) Nettoyez les faces d'appui des joints.

6.8.2 Démontage de la roue

⚠ NE CHAUFFEZ JAMAIS POUR DEMONTER LA ROUE. UN RESTE D'HUILE OU DE LUBRIFIANT PEUT CREER UNE EXPLOSION

6.8.2.1 Démontage d'une roue vissée sur l'arbre

a) Assurez-vous que l'ensemble de corps de paliers est fixé fermement sur le plan de travail.

b) Mettez en place une clé à chaîne ou boulonnez une barre au niveau des trous du plateau d'accouplement, ou encore engagez une clé d'arbre dotée d'une clavette directement sur l'arbre. Assurez-vous que la clé ou la barre ne glisse pas.

c) Avec la clé, tournez l'arbre [2100] dans le sens antihoraire, tel que vu en faisant face à l'extrémité motrice de l'arbre.

d) Tournez rapidement l'arbre dans le sens horaire de sorte que la clé vienne impacter brusquement le plan de travail ou un bloc de bois dur sur votre droite. Quelques impacts brusques de la clé sur le banc ou le bloc de bois débloqueront la roue de l'arbre.
e) Autre façon de faire: saisissez la roue et faites lui faire une brusque rotation antihoraire très rapide de sorte que la clé vienne impacter brusquement le plan de travail sur votre gauche. Cette méthode nécessite l'utilisation des gants en cotte-de-mailles métalliques.
f) Enlevez et jetez le joint torique d'étanchéité de la roue [4610.1]. Un nouveau joint doit être utilisé au remontage.

6.8.2.2 Démontage d'une roue clavetée sur l'arbre

a) Enlevez l'écrou de la roue [2912.1 ou 2912.2] suivi du joint torique [4610.5], que vous jetterez. (Un nouveau joint torique sera posé au remontage.)
b) Tirez la roue [2200] bas de l'arbre [2100].
c) Enlevez la clavette de roue [6700.2].
d) Enlevez le joint d'étanchéité de la roue [4590.4] et jetez-le. (Un nouveau joint d'étanchéité sera posé au remontage.)

6.8.3 Couvercle [1220] et garniture [4200]

Suivez les instructions particulières du constructeur de la garniture lors du démontage et du remontage. Les instructions générales ci-après conviennent pour la majorité des types garnitures:

a) Enlevez le protecteur d'arbre (si installé).
b) Si la garniture est pourvue d'un chapeau, retirez les écrous de fixation du chapeau de garniture et glissez ce dernier vers l'arrière.
c) Enlevez les deux écrous du couvercle [6580].
d) Desserrez les vis de pression (présents dans la plupart des garnitures mécaniques).
e) Retirez délicatement le couvercle et les parties tournantes des garnitures mécaniques.
f) Retirez le chapeau de garniture.
g) Retirez la chemise d'arbre si la pompe en a été équipée.
h) Dans le cas de garnitures conventionnelles (à composants séparés), le grain fixe -avec son joint d'étanchéité- restera captif du couvercle et/ou du chapeau. Le grain fixe sera retiré uniquement s'il est endommagé ou trop usé.
i) Dans le cas où la pompe est équipée d'un bourrage, les tresses et la bague-lanterne d'arrosage seront retirées uniquement si un remplacement des tresses est nécessaire.

6.8.4 Corps de palier

a) Desserrez la ou les vis de pression du demi accouplement de la pompe, tirez ce demi accouplement bas de l'arbre et retirez la clavette.
b) Déposez la patte de palier [3134], si nécessaire.
c) Déposez le déflecteur pour liquide [2540.2] ou (selon les options) le joint labyrinthe situé du côté corps de pompe.
d) Débloquez les vis [6570.2] du boîtard [3240] pour initier son retrait.
e) Dévissez complètement le boîtard porte-roulement(s) [3240] et extrayez le sous-assemblage solidaire de l'arbre [2100] hors du corps de palier [3200].
f) Enlevez le circlip de roulement [6544] (ou la bague de blocage [3712.2] en cas de montage de roulements à contact oblique appariés).

Remarque: La bague de blocage [3712.2] a un filetage à gauche.

g) Enlevez le joint de type V-ring [2540.1] situé côté moteur et/ou la partie rotative du joint labyrinthe (selon l'option choisie).
h) Enlevez le boîtard porte-roulement(s) [3240].
i) Retirez le roulement côté pompe [3011].
j) Dévissez l'écrou autobloquant côté entraînement [3712.1] et enlevez le roulement ou les roulements de butée [3013].
k) Pour extraire les roulements de l'arbre, prenez uniquement appui sur leurs bagues intérieures.

6.9 Examen des pièces

ATTENTION Les pièces usagées doivent être inspectées avant leur montage pour s'assurer que la pompe fonctionnera ensuite correctement. En particulier, le diagnostic de défaut est essentiel pour améliorer la fiabilité de la pompe et du groupe.

6.9.1 Corps de pompe [1100], couvercle [1220] et roue [2200]

Inspectez pour déceler toutes usures excessives, rayures, corrosion/érosion ou tout autre endommagement ainsi que toute irrégularité des faces d'appui des joints. Procédez à un remplacement si nécessaire.

6.9.2 L'arbre et chemise d'arbre (si installé) [2200, 2400]

Remplacez les si présence de rainures ou de piqures. Placez l'arbre sur des V en prenant appui sur les portées des roulements (ou sur les bagues extérieures) et contrôlez le faux rond. Il doit être inférieur à 0.025 mm (0.001 in.) côté accouplement, et inférieur à 0.05 mm (0.002 in.) à l'extrémité roue/chemise.

6.9.3 Joints plats, joints toriques et joints V-ring (si installés)
Eliminez tous les joints après le démontage, remplacez les au remontage.

6.9.4 Roulements
Il est recommandé de ne pas réutiliser les roulements une fois qu'ils ont été retirés de l'arbre.

6.9.5 Déflecteurs ou joints labyrinthe
Le lubrifiant, les roulements et joints de corps de palier doivent être inspectés pour déceler tout dommage ou anomalie. Si une lubrification par bain d'huile est utilisée, l'inspection de dépôts à l'intérieur du corps de palier fournira des informations utiles quant-aux conditions de fonctionnement.

Si la détérioration du palier n'est pas due à l'usure normale et que le lubrifiant contient des dépôts indésirables, la cause du problème devra être corrigée avant la remise en service de la pompe.

Les joints labyrinthe et les bagues d'étanchéité de corps de palier doivent être inspectés pour détecter des anomalies mais ce ne sont habituellement pas des pièces d'usure, ils peuvent être réutilisées.

Les joints d'huile des corps paliers ne sont pas totalement étanches. De faibles suintements d'huile peuvent être à l'origine souillures à proximité des passages d'arbre dans le corps de paliers.

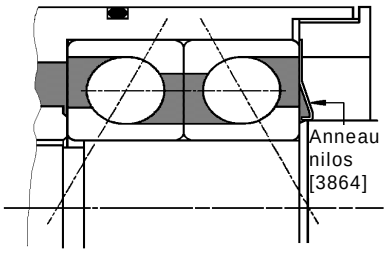
6.9.6 Corps de palier et boîtard porte-roulement(s)
Inspectez la gorge du circlip dans le boîtard porte-roulement(s) [3240]. Assurez-vous que ce dernier soit exempt de dommages et que les canaux de retour de lubrifiant soient dégagés. Si nécessaire, remplacez les graisseurs ou les bouchons-évents. Sur les paliers lubrifiés à l'huile, remplacez les regards d'huile si leur transparence est opacifiée.

6.10 Montage
Pour monter la pompe, consultez les plans en coupe. Voir section 8, *Nomenclature et plans*.

Vérifiez que les surfaces des filets, des garnitures et des joints toriques sont propres. Appliquez une pâte d'étanchéité sur les filets coniques des raccords dans lesquels l'étanchéité est assurée par les filets eux-mêmes.

6.10.1 Ensemble corps de palier et rotor
a) Nettoyez l'intérieur du corps de palier [3200], le boîtard porte roulement(s) [3240] et les alésages portant les roulements.
b) Fixez la patte de palier au corps de palier [3134].
c) Installez le roulement à bille de butée [3013] sur l'arbre [2100].

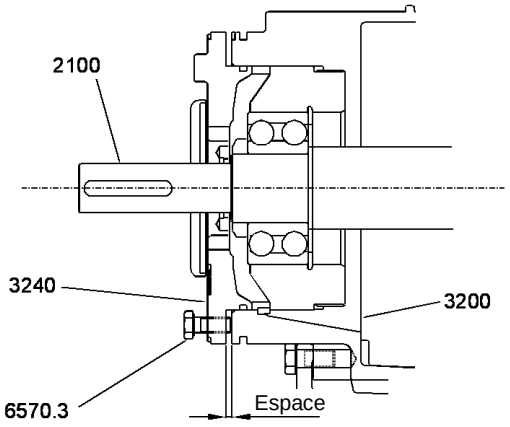
Note: Les roulements de butée à double rangées ne doivent pas présenter d'encoche de remplissage du fait que de tels roulements ne peuvent être chargés que dans une seule direction. Si une paire de roulements de butée de type contact angulaire doivent être installés, ceux-ci devront être montés en «O» (dos à dos), tel qu'il est représenté ci-dessous:



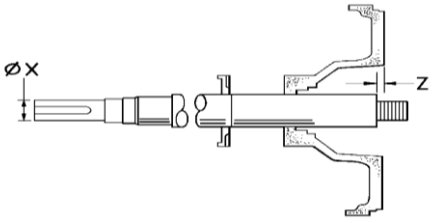
Un anneau d'étanchéité est monté uniquement sur les roulements lubrifiés à la graisse

Suivez l'une des méthodes suivantes pour monter les roulements sur l'arbre:
1ère méthode: Utilisez une plaque chauffante, une huile chaude ou un chauffage à induction pour chauffer le roulement de façon à l'amener facilement en position sur l'arbre afin qu'il s'y contracte et s'y bloque en se refroidissant. Ne dépassez jamais une température de 100 °C (212 °F).
2ème méthode: Exercez une pression au moyen d'une presse capable de délivrer une poussée constante et uniforme sur la bague intérieure du roulement. Prenez bien soin de n'endommager ni le roulement, ni l'arbre.
d) Une fois le roulement revenu à température ambiante, serrez jusqu'à bloquer l'écrou auto-bloquant de roulement [3712.1] (en positionnant la partie en polyamide de l'écrou à l'opposé de la surface du roulement).
e) Pour des paliers de butée à double rangée glissez le circlip [6544] sur l'arbre en orientant sa surface conique vers l'extrémité côté roue de l'arbre.
f) Pour l'option avec des roulements de butée renforcés, placez sur l'arbre la bague de blocage [3712.2], ou bien, pour de la graisse, la bague de blocage [3712.2] pressant contre l'anneau d'étanchéité [3864] en orientant sa face de grand diamètre vers l'extrémité d'arbre dédié à la roue.
g) Montez le roulement à billes radial de la pompe [3011] sur l'arbre en employant la méthode 1 ou la 2 définie ci-dessus.
h) Là où une option de palier à rouleaux NUP est choisie, calez sa bague libre contre l'épaulement de l'arbre.

i) Mettez en place le joint torique [4610.2] sur le boîtard porte roulement(s) [3240]. Lubrifiez légèrement l'alésage du boîtard et le joint torique.
j) Assurez-vous que la rainure de clavette de l'arbre soit exempte de toute bavure. Lors de la remise en place, comblez ou recouvrez d'adhésif la rainure de clavette afin d'éviter d'endommager les joints d'étanchéité montés sur le boîtard porte roulement(s) (celui-ci étant situé côté moteur).
k) Sur des pompes lubrifiées à la graisse, remplissez de graisse adéquate les ¾ du volume annulaire situé entre les bagues internes et externes des roulements.
l) Faites glisser boîtard porte roulement(s) [3240] sur l'arbre avec roulements montés et installez le circlip intérieur [6544] dans la gorge du boîtard ou, si tel est le cas, vissez jusqu'à bloquer la bague de retenue des roulements [3712.2].
m) Vérifiez la libre rotation de l'arbre [2100].
n) Installez la bague labyrinthe [4330] dans le corps de palier [3200] en vous assurant que le trou de drainage fasse face au roulement et se trouve au point bas (position «6 heures»).
o) Installez l'assemblage solidaire de l'arbre dans le corps de palier [3200] jusqu'à n'avoir plus qu'un espace approximatif de 5 mm (0.2 in.) entre le boîtard [3240] et le corps de palier [3200].
p) Tourner les vis [6570.2] de boîtard sans les serrer.
q) S'il s'en trouve, engagez sur l'arbre [2100] le joint V-ring [2540.1] côté moteur et le déflecteur (pour liquide) [2540.2] côté pompe. Réglez le joint V-ring pour un contact léger avec le boîtard porte roulement(s) [3240]
r) Le déflecteur (pour liquide) côté pompe [2540.2] (sur certains joints labyrinthes propriétaires cette fonctionnalité est intégrée) ne devra être mis dans sa position finale qu'au terme du réglage de la position axiale de l'arbre.

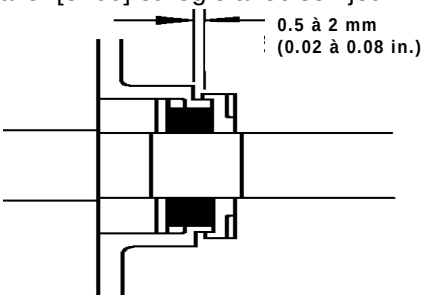


Installez temporairement le couvercle [1220] sur le corps de palier. Le couvercle de taille supérieure à 125 est fixé au moyen de goujons [6580] et d'écrous. L'arbre [2100] peut maintenant être positionné par rapport à la face du couvercle, en tournant le boîtard porte roulement(s), pour obtenir la position illustrée ci-dessous:



Logement de roulement	Dia. X mm (in.)	Z mm (in.)
Bâti 1	24 (0.945)	9 (0.354)
Bâti 2	32 (1.260)	17 (0.669)
Bâti 3	42 (1.654)	9 (0.354)
Bâti 4	48 (1.890)	22 (0.866)

t) A ce stade, le déflecteur (pour liquide) côté pompe [2540.2] peut être déplacé vers le corps de palier [3200] et réglé avec son jeu.



6.10.2 Montage de la garniture dans le logement de garniture du couvercle

a) La plus grande propreté est de mise. Les faces d'étanchéité de la garniture et les surfaces de l'arbre [2100] et de la chemise [2400] doivent être exemptes de rayures ou autres dégradations.
b) Consultez les schémas des garnitures à la section 6.11, *Systèmes d'étanchéité d'arbre*.
c) Pressez soigneusement le grain fixe (siège) dans le couvercle [1220] et/ou dans le chapeau de la garniture mécanique [4213], en prenant soin que le siège ne se déforme pas. Si une goupille anti-rotation est présente, assurez-vous de bien l'engager dans le trou, ou l'encoche, qui lui est destiné dans le grain fixe.
d) S'il s'en trouve, glissez le chapeau de garniture de type conventionnel (à composants individualisés) sur l'arbre [2100].
e) Consultez les instructions du fabricant pour positionner la partie tournante de la garniture mécanique. Serrez toutes les vis de blocage. Afin de respecter la compression exacte, la plupart des garnitures cartouches seront ajustées après le montage complet de la pompe.
f) Emboîtez le couvercle [1220] dans le corps de palier [3200] et serrez toute la boulonnerie.

6.10.3 Garnissage de la boîte à bourrage avec anneaux de tresses

a) Avant d'engager le couvercle sur l'arbre [2100], introduisez les anneaux de tresses [4130] dans le couvercle. (Voir 6.11.6.)
b) Assurez-vous que la jointure des bouts de chaque anneau soit bien décalée de 90 degrés par rapport à la position de la jointure des bouts de l'anneau jointif.
c) Si une telle option a été retenue, montez les deux demis bagues-lanternes [4134] au milieu des tresses.
d) Appuyez fortement le presse-étoupe (bague-fouloir) [4120] contre le dernier anneau tout en restant perpendiculaire à l'arbre et serrez à la main les écrous de la bague-fouloir. Emboîtez ce montage sur le corps de palier, installez les deux goujons et écrous pour maintenir le couvercle [1220] en place.
e) Contrôlez la libre rotation de l'arbre [2100].

6.10.4 Montage et réglage de la roue

6.10.4.1 Montage et réglage de la roue

a) Placez un joint torique neuf [4610.1] sur la roue [2200] en le maintenant en place avec un peu de graisse. Appliquez une pâte anti-grippante (exempte de cuivre) sur les filets de la roue afin d'en faciliter le démontage ultérieur.
b) Engagez la roue [2200] sur l'arbre [2100].
c) Vissez la roue pour la bloquer en utilisant la même méthode que pour le démontage mais en faisant tourner le rotor dans le sens opposé. Quelques impacts bien appuyés assureront le serrage approprié de la roue.

6.10.4.2 Assemblage de la roue: cas de la roue clavettée

a) Installez un nouveau joint d'étanchéité [4590.4] contre l'épaulement de l'arbre.
i) Installez la clavette [6700.2] de roue.
j) Assemblez la roue [2200] sur l'arbre [2100].
k) Installez un nouveau joint torique [4610.5] dans la gorge de l'écrou [2912.1/2912.2] de roue.
l) Appliquez une pâte anti-grippante (exempte de cuivre) sur les filets de l'écrou de roue pour faciliter les démontages ultérieurs.
m) Ajustez l'écrou de roue [2912.1/2] sur l'arbre [2100] et serrez au couple. (Voir 6.6.)

6.10.5 Montage du corps de palier sur le corps de pompe

a) Placez un nouveau joint [4590] dans le corps de pompe [1100].

Note: Sur la pompe à roue vortex un nouveau joint est nécessaire pour chaque côté de la bague entretoise [2510.2].

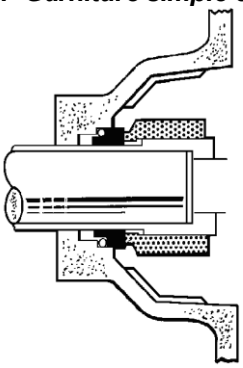
b) Assurez-vous de la concentricité du corps de palier et de l'adaptateur ainsi que de l'équerrage entre ces deux
c) Emboîtez l'ensemble du corps de palier dans le corps de pompe. Enduisez les goujons [6572.1] d'un produit anti-grippant et serrez les écrous [6582] au couple contre l'adaptateur.
d) Contrôlez le jeu frontal de la roue par rapport au réglage initial et ajustez si nécessaire. (Voir la section 6.7, *Réglage du jeu de roue*.)
e) Assurez-vous que tous les autres éléments ont été remontés et que toutes les vis et tous les écrous ont été bien serrés. Après quoi, suivre les instructions des sections *Installation* et *Mise en service*.

6.11 Systèmes d'étanchéité d'arbre

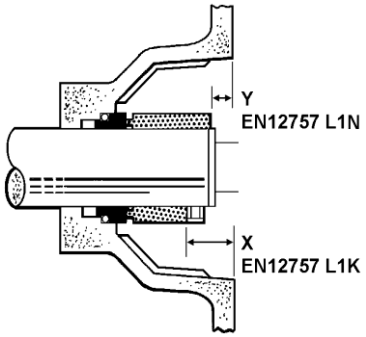
Cette section traite des détails constructifs des dispositifs d'étanchéité d'arbre. Les dimensions fournies sont valables pour des garnitures mécaniques non compensées conformes aux normes EN 12757 L1K et L1N. Veuillez contacter votre représentant Flowserve dans le cas où vous souhaiteriez de plus amples informations, comme un plan donnant les dimensions de la garniture mécanique, ou si vous avez des doutes quant au système d'étanchéité spécifique fourni. Référez-vous également à la Section 4.6.4, *Tuyauterie auxiliaire.*

6.11.1 Les types de garnitures simples

6.11.1.1 Garniture simple compensée

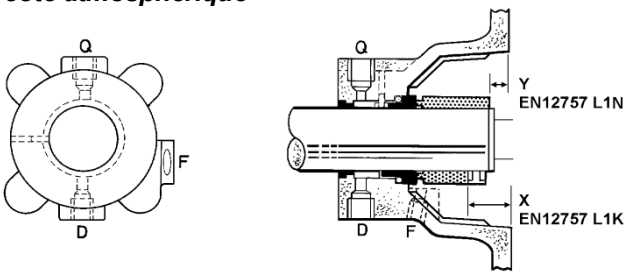


6.11.1.2 Garniture simple non compensée (ou compensée par construction)



Logement de roulement	Positionnement mm (in.)	
	X	Y
Bâti 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Bâti 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Bâti 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Bâti 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

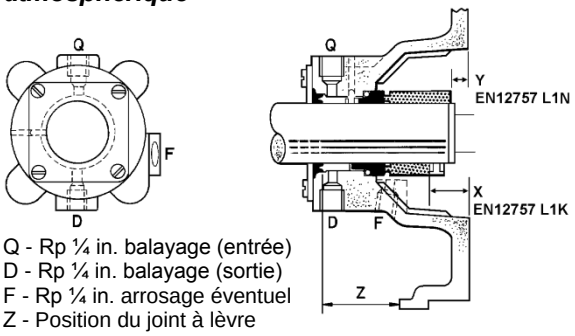
6.11.1.3 Garniture simple avec douille de laminage côté atmosphérique



Q - Rp ¼ in. balayage (entrée)
D - Rp ¼ in. balayage (sortie)
F - Rp ¼ in. arrosage éventuel

Logement de roulement	Positionnement mm (in.)	
	X	Y
Bâti 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Bâti 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Bâti 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Bâti 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

6.11.1.4 Garniture simple avec joint à lèvres côté atmosphérique



Q - Rp ¼ in. balayage (entrée)
D - Rp ¼ in. balayage (sortie)
F - Rp ¼ in. arrosage éventuel
Z - Position du joint à lèvre

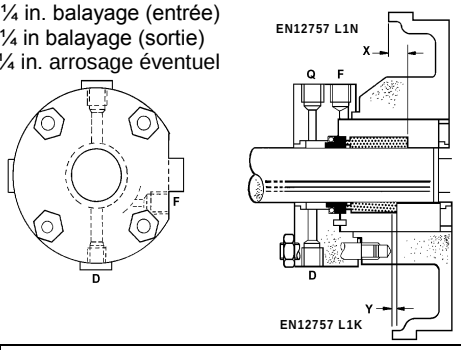
Note: Faire levier sur la bride après avoir monté la chemise à l'arbre

Logement de roulement	Positionnement mm (in.)	
	X	Y
Bâti 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Bâti 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Bâti 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Bâti 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

Dimension de la pompe	Positionnement Z mm (in.)			
	Bâti 1	Bâti 2	Bâti 3	Bâti 4
125	41.5 (1.634)	-	-	-
160	41.5 (1.634)	49.0 (1.929)	-	-
200	36.5 (1.437)	49.0 (1.929)	-	-
250	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	-
315	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)
400	-	-	36.5 (1.437)	57.0 (2.244)
500	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)

6.11.1.5 Garniture simple avec douille de fond et douille de laminage côté atmosphérique

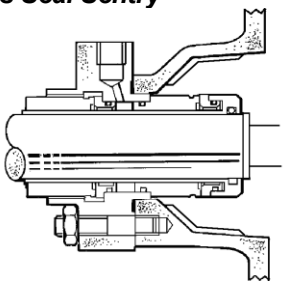
Q - Rp ¼ in. balayage (entrée)
D - Rp ¼ in balayage (sortie)
F - Rp ¼ in. arrosage éventuel



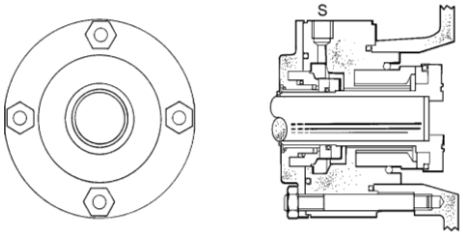
Dimension de la pompe	Positionnement mm (in.)							
	Bâti 1		Bâti 2		Bâti 3		Bâti 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12.5 (0.492)	0 (0)	-	-	-	-	-	-
160	12.5 (0.492)	0 (0)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
200	17.5 (0.689)	5.0 (0.197)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
250	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-	-
315	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)
400	-	-	-	-	27.0 (1.063)	-4.3 (-0.169)	3.5 (0.138)	-24.0 (-0.945)
500	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)

6.11.2 Les types de garnitures cartouches

6.11.2.1 Garniture cartouche sur les couvercles coniques Seal Sentry



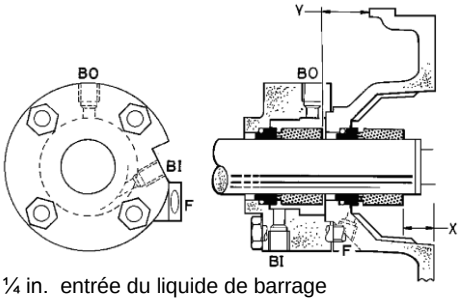
6.11.2.2 Garniture cartouche montée sur chemise à épaulement



S - Référez-vous aux instructions de montage du fournisseur.

6.11.3 Garnitures tandems

6.11.3.1 Garniture tandem avec circulation forcée par l'anneau de pompage excentrique Flowserve

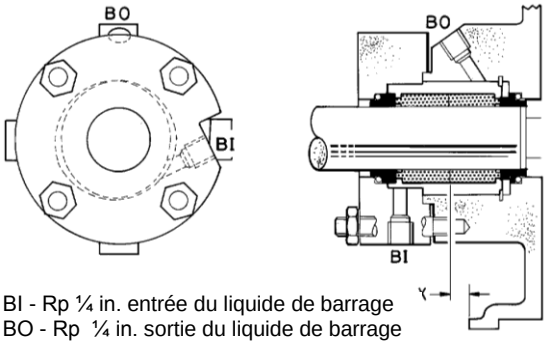


BI - Rp ¼ in. entrée du liquide de barrage
BO - Rp ¼ in. sortie du liquide de barrage
F - Rp ¼ in. arrosage éventuel

Dimension de la pompe	Positionnement mm (in.)							
	Bâti 1		Bâti 2		Bâti 3		Bâti 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	-	-	-	-	-	-
160	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	-	-	-	-
200	20.0 (0.787)	26.5 (1.043)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	-	-	-	-
250	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	-	-
315	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)
400	-	-	-	-	27.5 (1.083)	25.3 (1.996)	45.5 (1.791)	48.3 (1.902)
500	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)

6.11.4 Types de garnitures doubles

6.11.4.1 Garniture double dos à dos avec circulation produite par l'anneau de pompage excentrique Flowserve

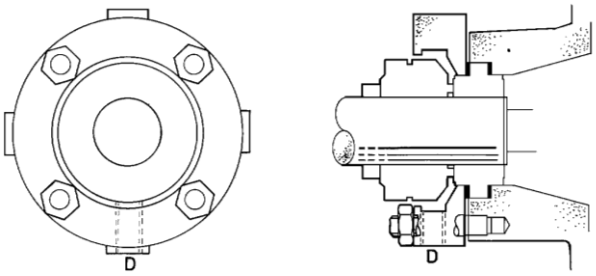


BI - Rp ¼ in. entrée du liquide de barrage
BO - Rp ¼ in. sortie du liquide de barrage

Dimension de la pompe	Positionnement X mm (in.)			
	Bâti 1	Bâti 2	Bâti 3	Bâti 4
125	11.0 (0.433)	-	-	-
160	11.0 (0.433)	17.5 (0.689)	-	-
200	6.0 (0.236)	17.5 (0.689)	-	-
250	-	12.4 (0.488)	14.4 (0.567)	-
315	-	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)
400	-	-	5.7 (0.224)	24.0 (0.945)
500	-	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)

6.11.5 Types de garnitures externes

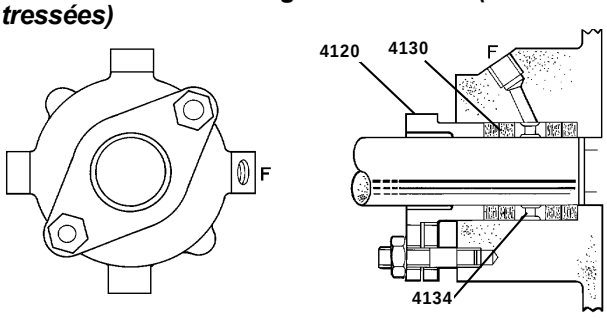
6.11.5.1 Garniture externe



D - vidange

6.11.6 Types de garnitures à tresses (bourrage)

6.11.6.1 Boîte à bourrage avec tresses (fibres tressées)



F - Rp ¼ in. arrosage

7 DEFAUTS; CAUSES ET REMEDES

SYMPTOME DU DEFAUT

Surchauffe et grippage de la pompe											
⇓	Faible durée de vie des roulements										
	⇓	La pompe vibre ou est bruyante									
		⇓	Faible durée de vie de la garniture mécanique								
			⇓	Fuite excessive de la garniture mécanique							
				⇓	Puissance absorbée par la pompe excessive						
					⇓	Désamorçage de la pompe après démarrage					
						⇓	Pression de refoulement insuffisante				
							⇓	Débit insuffisant			
								⇓	Débit nul		
									⇓	**CAUSES POSSIBLES**	**REMEDES POSSIBLES**
										A. Anomalies système	
●									●	Pompe non amorcée ou non remplie de liquide.	Vérifiez le remplissage.
		●				●		●	●	La pompe ou la tuyauterie d'aspiration n'est pas complètement remplie de liquide. (Pour pompe non auto-amorçante.)	Faites la purge d'air et/ou amorcez.
		●				●		●	●	Hauteur de relevage trop importante ou niveau trop bas.	Vérifiez $NPSH_A > NPSH_R$, hauteur de charge statique, pertes de charge aux niveaux des filtres/raccords.
●		●						●	●	Marge insuffisante entre la pression d'aspiration et la tension de vapeur du liquide.	
						●	●	●		Quantité excessive d'air ou de gaz dans le liquide.	Vérifiez et purgez les tuyauteries et leréseau.
						●		●	●	Poche d'air ou de gaz dans la ligne d'aspiration.	Vérifiez la conception de la ligne d'aspiration ne permette la formation de poches de gaz ou vapeurs.
						●		●		Entrées d'air dans la ligne d'aspiration.	Vérifiez que la tuyauterie d'aspiration est étanche à l'air.
						●		●		Entrées d'air dans la pompe via la garniture mécanique, les joints des tuyauteries, le joint de corps ou les bouchons.	Vérifiez et remplacez les pièces défectueuses. CONSULTER FLOWSERVE.
		●						●		Clapet de pied trop petit.	Envisagez le remplacement du clapet.
		●						●		Clapet de pied partiellement bouché	Nettoyez le clapet.
		●				●		●	●	Entrée de la tuyauterie d'aspiration insuffisamment submergée.	Vérifiez la conception du circuit.
							●	●	●	Vitesse trop faible.	CONSULTEZ FLOWSERVE.
					●					Vitesse trop élevée.	CONSULTEZ FLOWSERVE.
							●	●	●	Hauteur totale nécessitée par le réseau supérieure à la HMT de la pompe.	Vérifiez les pertes du système. Prenez des mesures correctives ou CONSULTEZ FLOWSERVE.
					●					Hauteur totale du réseau inférieure à la hauteur nominale de la pompe telle que spécifiée.	
					●					Densité du liquide différente de la densité annoncée pour la sélection.	Vérifiez et CONSULTEZ FLOWSERVE.
					●		●	●		Viscosité du liquide différente de la viscosité annoncée pour la sélection.	
●		●								Fonctionnement à très faible débit.	Mesurez la valeur et vérifiez le minimum autorisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
	●	●			●					Fonctionnement à débit élevé.	Mesurez la valeur et vérifiez le maximum autorisé. Prenez des mesures correctives ou CONSULTEZ FLOWSERVE.
										B. Anomalies mécaniques	
●	●	●	●	●	●					Désalignement dû aux contraintes des tuyauteries.	Vérifiez les connexions des brides et supprimez les contraintes en utilisant des accouplements élastiques ou une méthode autorisée.
		●								Fondation mal conçue.	Vérifiez le châssis: serrez, ajustez, scellez celui-ci comme requis.
	●	●	●	●	●					Arbre courbé.	Vérifiez que les faux-ronds d'arbre sont dans les limites acceptables. CONSULTEZ FLOWSERVE.

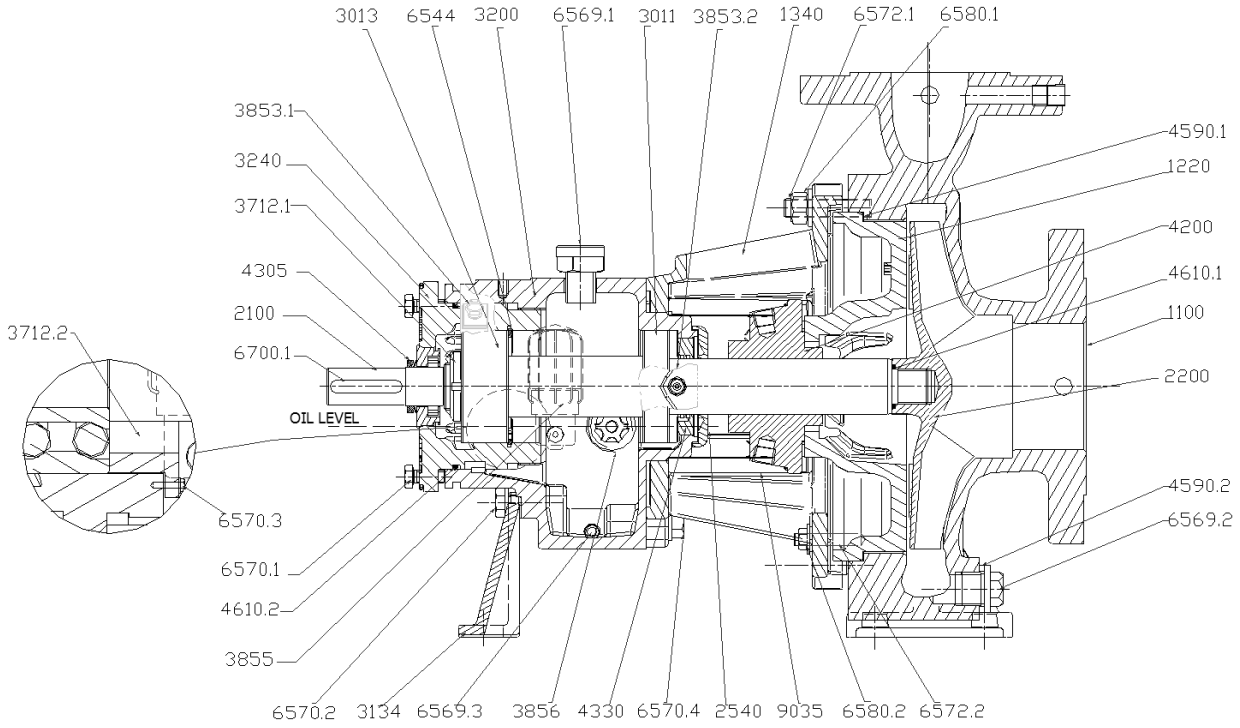
SYMPTOME DU DEFAUT

Surchauffe et grippage de la pompe ⇓ Faible durée de vie des roulements ⇓ La pompe vibre ou est bruyante ⇓ Faible durée de vie de la garniture mécanique ⇓ Fuite excessive de la garniture mécanique ⇓ Puissance absorbée par la pompe excessive ⇓ Désamorçage de la pompe après démarrage ⇓ Pression de refoulement insuffisante ⇓ Débit insuffisant ⇓ Débit nul											
										CAUSES POSSIBLES	**REMEDES POSSIBLES**
●	●	●			●					Partie tournante frottant sur une pièce fixe interne.	Vérifiez et CONSULTER FLOWSERVE, si nécessaire.
●	●	●	●	●						Roulements usés.	Remplacez les roulements.
					●		●	●		Surfaces bagues d'usure usées.	Remplacez les bagues d'usure usées ou rectifiez les surfaces.
		●					●	●		Roue dégradée ou érodée.	Remplacez ou CONSULTEZ FLOWSERVE pour sélectionner un meilleur matériau.
				●						Fuite sous la chemise à cause d'une rupture de joint.	Remplacez le joint et vérifiez l'endommagement.
			●	●						Chemise d'arbre usée ou rayée ou avec axe excentré	Vérifiez et remplacez les pièces défectueuses.
			●	●	●					Garniture mécanique mal installée.	Vérifiez l'alignement des faces ou des pièces endommagées ainsi que la méthode de montage utilisée.
			●	●	●					Garniture mécanique non adaptées aux les conditions de fonctionnement.	CONSULTEZ FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						L'arbre tourne en étant excentré à cause de l'usure des roulements ou du désalignement.	Vérifiez le désalignement et corrigez si nécessaire. Si l'alignement est correct, vérifiez si les roulements ne sont pas trop usés.
●	●	●	●	●						Roue déséquilibrée entraînant des vibrations	Vérifiez et CONSULTEZ FLOWSERVE.
			●	●	●					Particules abrasives solides dans le liquide pompé.	
			●	●						Désalignement interne des pièces de la garniture, empêchant la bague tournante de reposer correctement sur son siège fixe.	
			●	●						La garniture mécanique a fonctionné à sec.	Vérifiez l'état de la garniture mécanique, recherchez la cause du fonctionnement à sec, et réparez.
			●	●						Désalignement interne à cause de réparations incorrectes ayant provoqué le frottement de la roue.	Vérifiez la méthode de montage, les endommagements possibles ou l'état de propreté pendant le montage. Prenez des mesures correctives ou CONSULTEZ FLOWSERVE si nécessaire.
●	●	●								Poussée axiale excessive provoquée par une rupture mécanique dans la pompe.	Vérifiez l'état d'usure de la roue, ses jeux et les passages de liquide.
	●	●								Quantité excessive de graisse dans les roulements à billes.	Vérifiez la méthode utilisée pour remplir de graisse les roulements.
	●	●								Absence de lubrification des roulements.	Vérifiez le nombre d'heures de fonctionnement depuis le dernier remplacement du lubrifiant, le programme de graissage et ses bases.
	●	●								Mauvaise installation des roulements (endommagement au cours du montage, assemblage incorrect, type incorrect de roulement etc).	Vérifiez la méthode de montage, les endommagements possibles ou l'état de propreté pendant le montage, ainsi que le type de roulement utilisé. Prenez des mesures correctives ou CONSULTEZ FLOWSERVE si nécessaire.
	●	●								Roulements endommagés à cause de la contamination.	Vérifiez la source de contamination et remplacez les roulements endommagés.
										C. Problèmes électriques sur le moteur	
		●			●		●	●		Mauvais sens de rotation.	Inversez 2 phases dans le bornier du moteur.
					●			●		Le moteur ne fonctionne que sur 2 phases.	Vérifiez l'alimentation et les fusibles.
	●	●						●		Le moteur tourne trop lentement.	Vérifiez les connexions dans le bornier et vérifiez la tension.

8 NOMENCLATURE DES PIECES ET PLANS

8.1 Mark 3 ISO

8.1.1 Roue ouverte (OP) plan en coupe



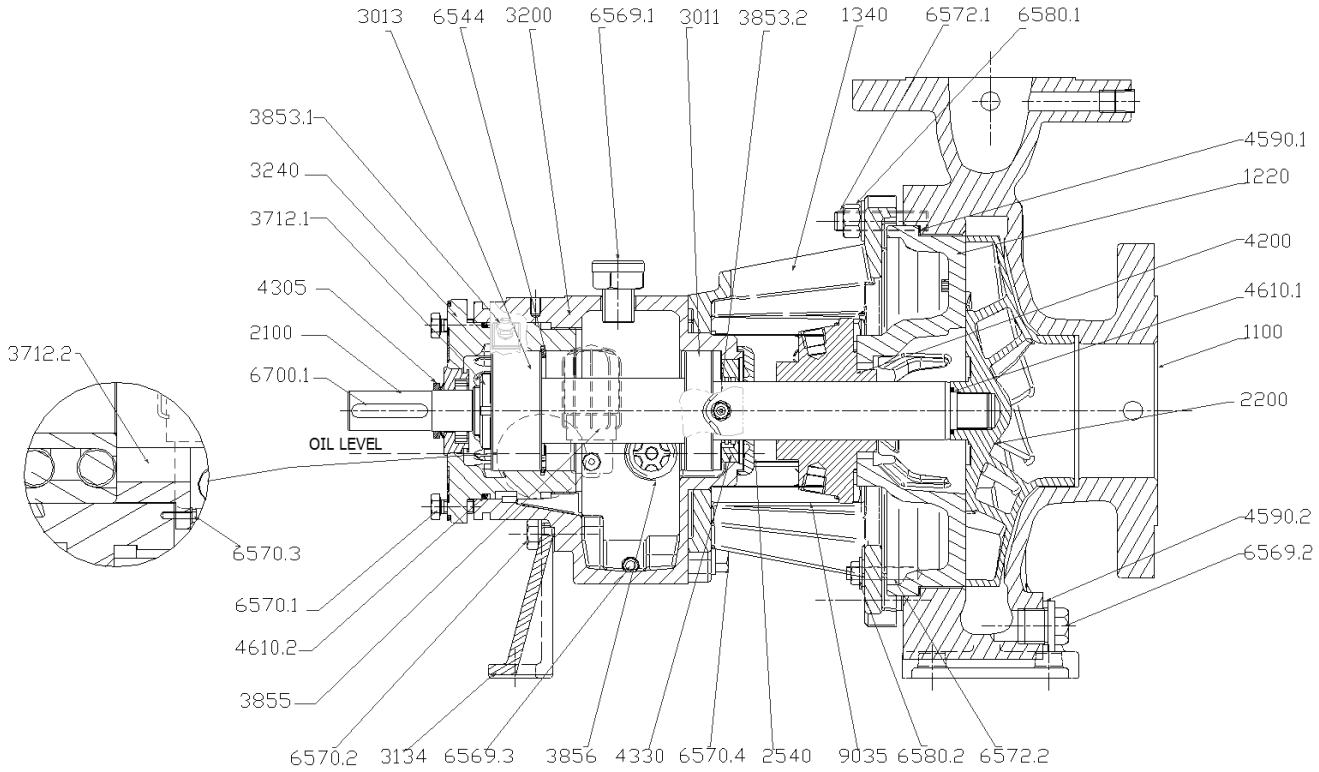
Croquis issus de B731/2082

8.1.2 Roue ouverte (OP) liste des pièces

Item	Description
1100	Corps de pompe
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2540	Déflecteur (pour liquide)
3011	Roulement à billes radial
3013	Roulement à billes de butée
3134	Patte de palier
3200	Corps de palier
3240	Boîtard de roulement
3712.1	Ecrou de roulement
3712.2	Bague de blocage
3853.1	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3853.2	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3855	Huileur a niveau constant *
3856	Regard d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité d'arbre
4330	Joint labyrinthe
4590.1	Joint plat
4590.2	Joint plat *
4610.1	Joint torique
4610.2	Joint torique
6544	Circlip
6569.1	Bouchon (remplissage)
6569.2	Bouchon *
6569.3	Bouchon (magnétique)
6570.1	Vis
6570.2	Vis
6570.3	Vis
6570.4	Vis
6572.1	Goujon
6572.2	Goujon
6580.1	Ecrou
6580.2	Ecrou
6700.1	Clavette
9035	Protecteur de sécurité

* En version standard

8.1.3 Roue à aubes inverse (RV) croquis en coupe



Croquis issus de B731/2081

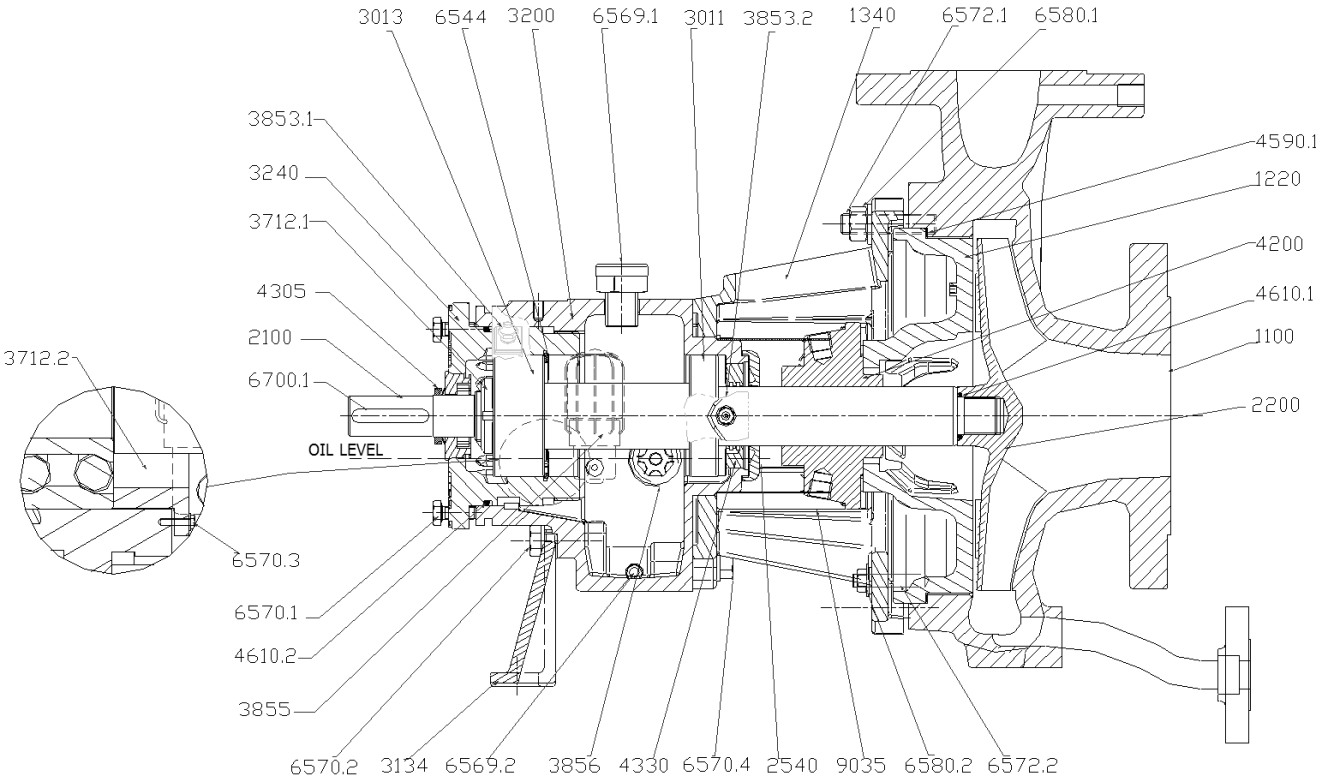
8.1.4 Roue à aubes inversées (RV) liste des pièces

Item	Description
1100	Corps de pompe
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2540	Déflecteur (pour liquide)
3011	Roulement à billes radial
3013	Roulement à billes de butée
3134	Patte de palier
3200	Corps de palier
3240	Boîtard de roulement
3712.1	Ecrou de roulement
3712.2	Bague de blocage
3853.1	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3853.2	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3855	Huileur a niveau constant (pour lubrification à l'huile uniquement) *
3856	Regard d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité d'arbre
4330	Joint labyrinthe
4590.1	Joint plat
4590.2	Joint plat *
4610.1	Joint torique
4610.2	Joint torique
6544	Circlip
6569.1	Bouchon (remplissage)
6569.2	Bouchon *
6569.3	Bouchon (magnétique)
6570.1	Vis
6570.2	Vis
6570.3	Vis
6570.4	Vis
6572.1	Goujon
6572.2	Goujon
6580.1	Ecrou
6580.2	Ecrou
6700.1	Clavette
9035	Protecteur de sécurité

* En version standard

8.2 Configurations avec corps sur supports dans l'axe, avec roue vortex et avec corps d'auto-amorçage

8.2.1 Montage du corps sur supports dans l'axe, croquis en coupe



Croquis issus de C128/002

8.2.2 Corps sur supports dans l'axe, liste des pièces

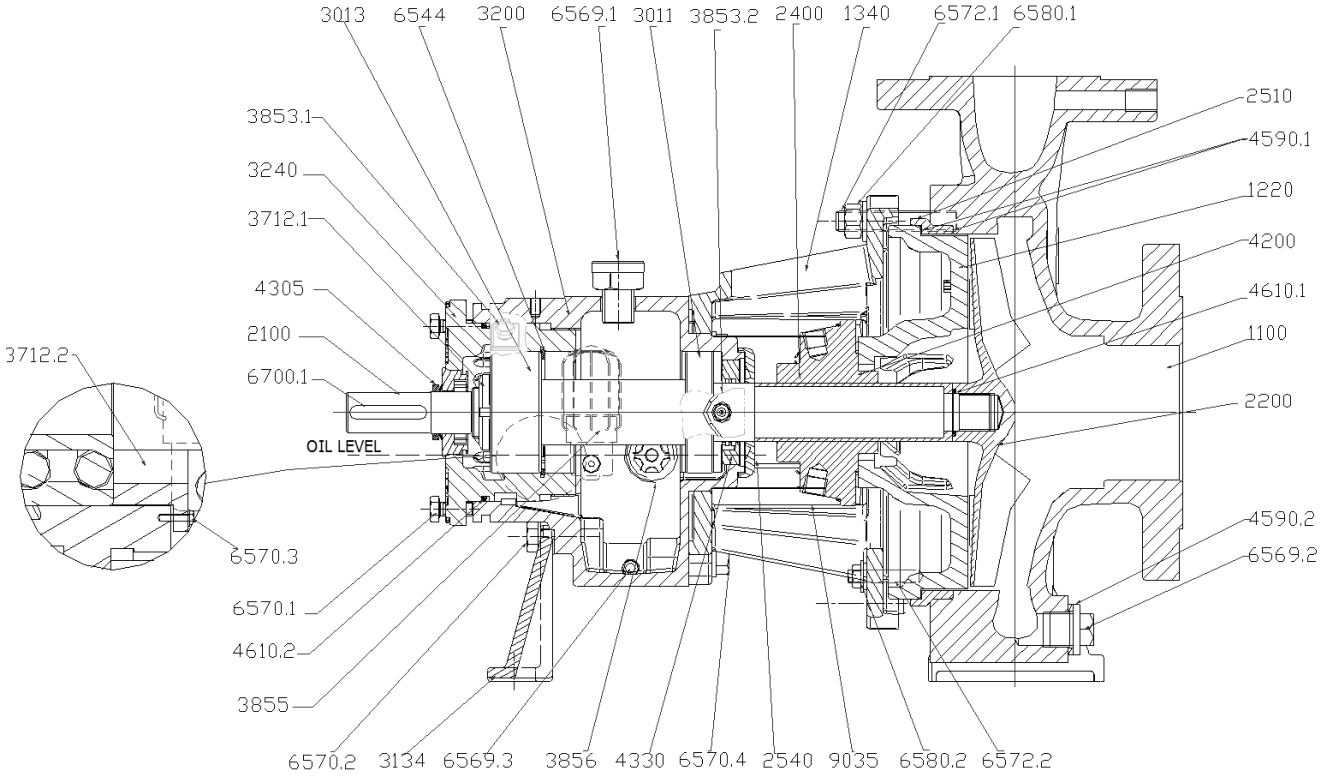
Item	Description
1100	Corps de pompe
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2540	Déflecteur (pour liquide)
3011	Roulement à billes radial
3013	Roulement à billes de butée
3134	Patte de palier
3200	Corps de palier
3240	Boîtard de roulement
3712.1	Ecrou de roulement
3712.2	Bague de blocage
3855	Huileur à niveau constant
3856	Regard d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité d'arbre
4330	Joint labyrinthe
4590	Joint plat
4610.1	Joint torique
4610.2	Joint torique
6544	Circlip
6569.1	Bouchon (remplissage)
6569.2	Bouchon (magnétique)
6570.1	Vis
6570.2	Vis
6570.3	Vis
6570.4	Vis
6572.1	Goujon
6572.2	Goujon
6580.1	Ecrou
6580.2	Ecrou
6700.1	Clavette
9035	Protecteur de sécurité

Composants non illustrés:

2400	Chemise *

* En version standard

8.2.3 Pompe à roue vortex, croquis de coupe



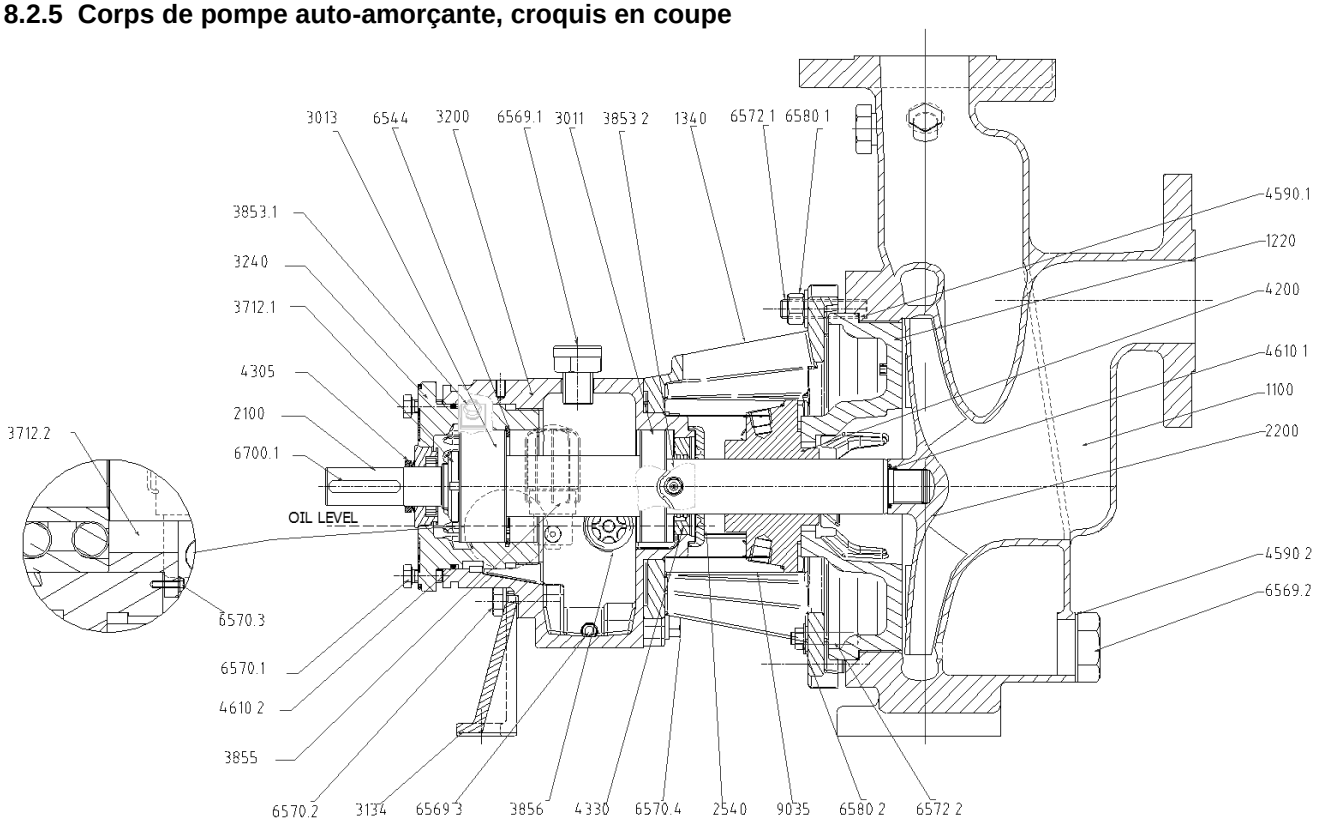
Croquis issus de B731/2083

8.2.4 Pompe à roue vortex, liste des pièces

Item	Description
1100	Corps de pompe
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise *
2540	Déflecteur (pour liquide)
3011	Roulement à billes radial
3013	Roulement à billes de butée
3134	Patte de palier
3200	Corps de palier
3240	Boîtard de roulement
3712.1	Ecrou de roulement
3712.2	Bague de blocage
3853.1	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3853.2	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3855	Huileur a niveau constant (pour lubrification à l'huile uniquement) *
3856	Regard d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité d'arbre
4330	Joint labyrinthe
4590.1	Joint plat
4590.2	Joint plat *
4610.1	Joint torique
4610.2	Joint torique
6544	Circlip
6569.1	Bouchon (remplissage)
6569.2	Bouchon *
6569.3	Bouchon (magnétique)
6570.1	Vis
6570.2	Vis
6570.3	Vis
6570.4	Vis
6572.1	Goujon
6572.2	Goujon
6580.1	Ecrou
6580.2	Ecrou
6700.1	Clavette
9035	Protecteur de sécurité

* En version standard

8.2.5 Corps de pompe auto-amorçante, croquis en coupe



Croquis issus de C665/076

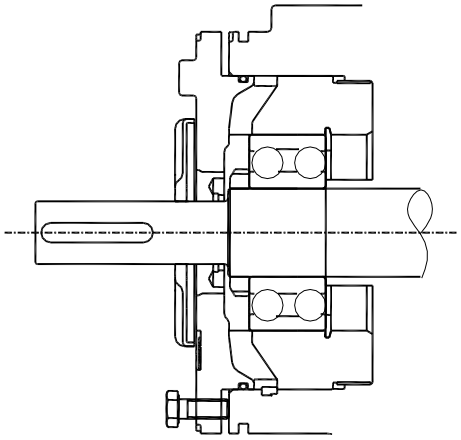
8.2.6 Corps de pompe à auto-amorçante, liste des pièces

Item	Description
1100	Corps de pompe
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise *
2540	Déflecteur (pour liquide)
3011	Roulement à billes radial
3013	Roulement à billes de butée
3134	Patte de palier
3200	Corps de palier
3240	Boîtard de roulement
3712.1	Ecrou de roulement
3712.2	Ecrou de roulement
3853.1	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3853.2	Embout de graissage (pour lubrification à la graisse seulement) *
3855	Huileur a niveau constant *
3856	Regard d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité d'arbre
4330	Joint labyrinthe
4590.1	Joint plat
4590.2	Joint plat *
4610.1	Joint torique
4610.2	Joint torique
6544	Circlip
6569.1	Bouchon (remplissage)
6569.2	Bouchon *
6569.3	Bouchon (magnétique)
6569.4	Bouchon (remplissage)
6570.1	Vis
6570.2	Vis
6570.3	Vis
6570.4	Vis
6572.1	Goujon
6572.2	Goujon
6580.1	Ecrou
6580.2	Ecrou
6700.1	Clavette
9035	Protecteur de sécurité

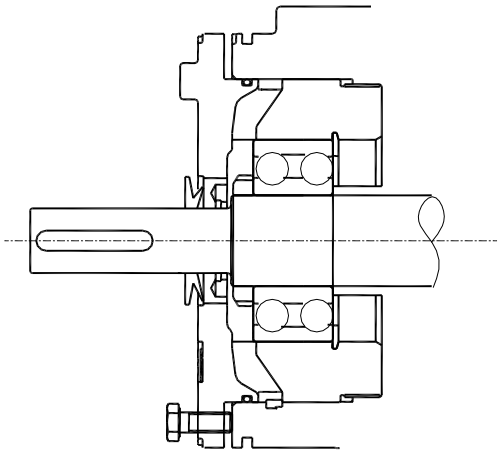
* En version standard

8.3 Détails additionnels

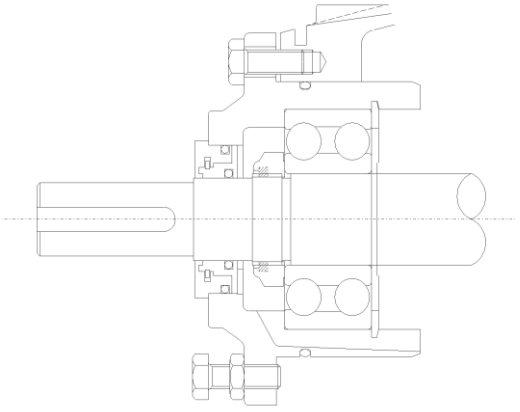
8.3.1 Etanchéité du corps de palier (détails)



Bâtis tailles 1 et 2

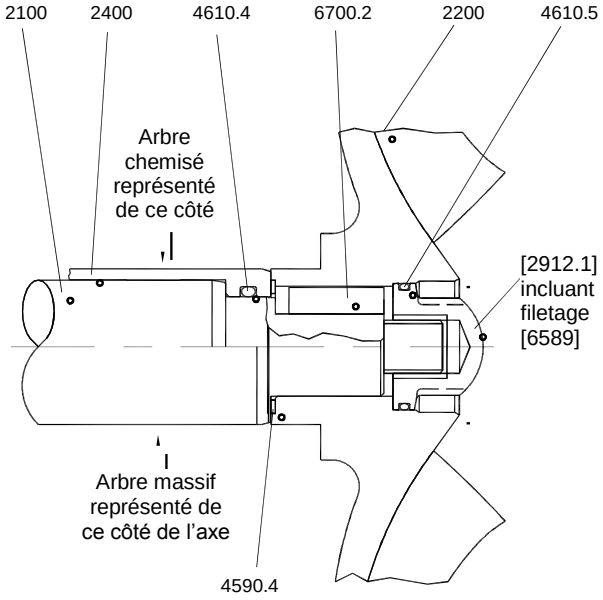


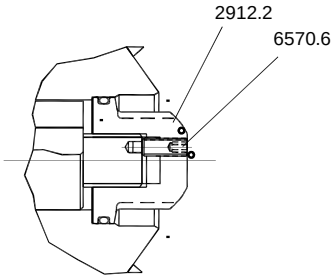
Bâtis tailles 3 et 4



Bâtis tailles 1 à 4 étanchéité à joint labyrinthe/joint facial propriétaire (si installée)

8.3.2 Roue ouverte (OP) option roue clavetée à l'entraînement



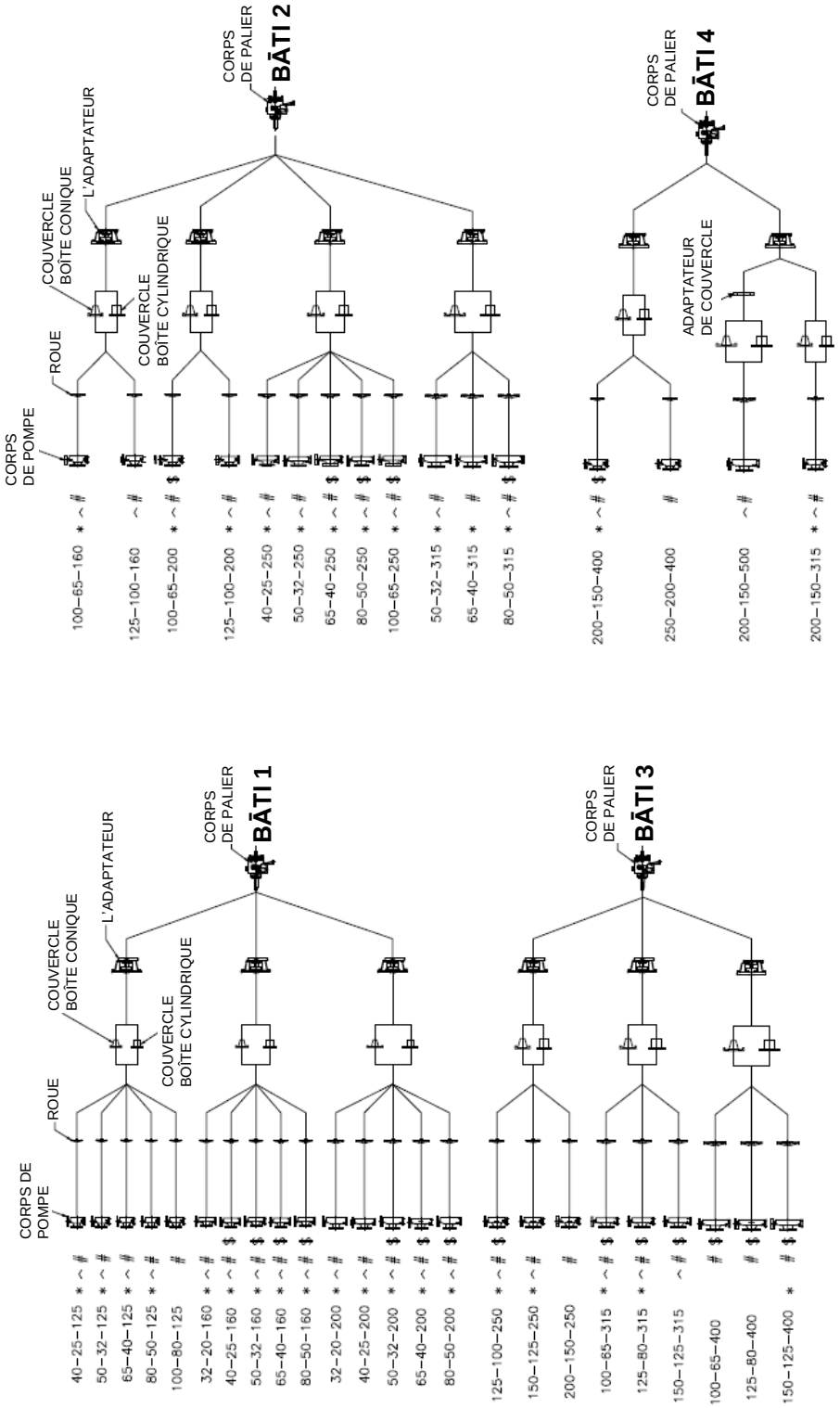


Clavette conçue pour aciers inoxydables CrNi 18.10/CrNiMo 18.10.3 et supérieurs, filets de vis de sécurité rendus étanches par un produit avec PTFE (Loctite 577)

Item	Description
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise (si installée)
2912.1	Ecrou de blocage de roue
2912.2	Ecrou de blocage de roue
4590.4	Joint plat
4610.4	Joint torique (chemise installée)
4610.5	Joint torique
6570.6	Vis
6700.2	Clavette

8.4 Interchangeabilité des composants

8.4.1 Durco Mark3 ISO A - interchangeabilité des composants hydrauliques



REMARQUE:

* Tailles disponibles sous forme de corps de pompes à pattes de fixation de type posé de 25 bar (32)

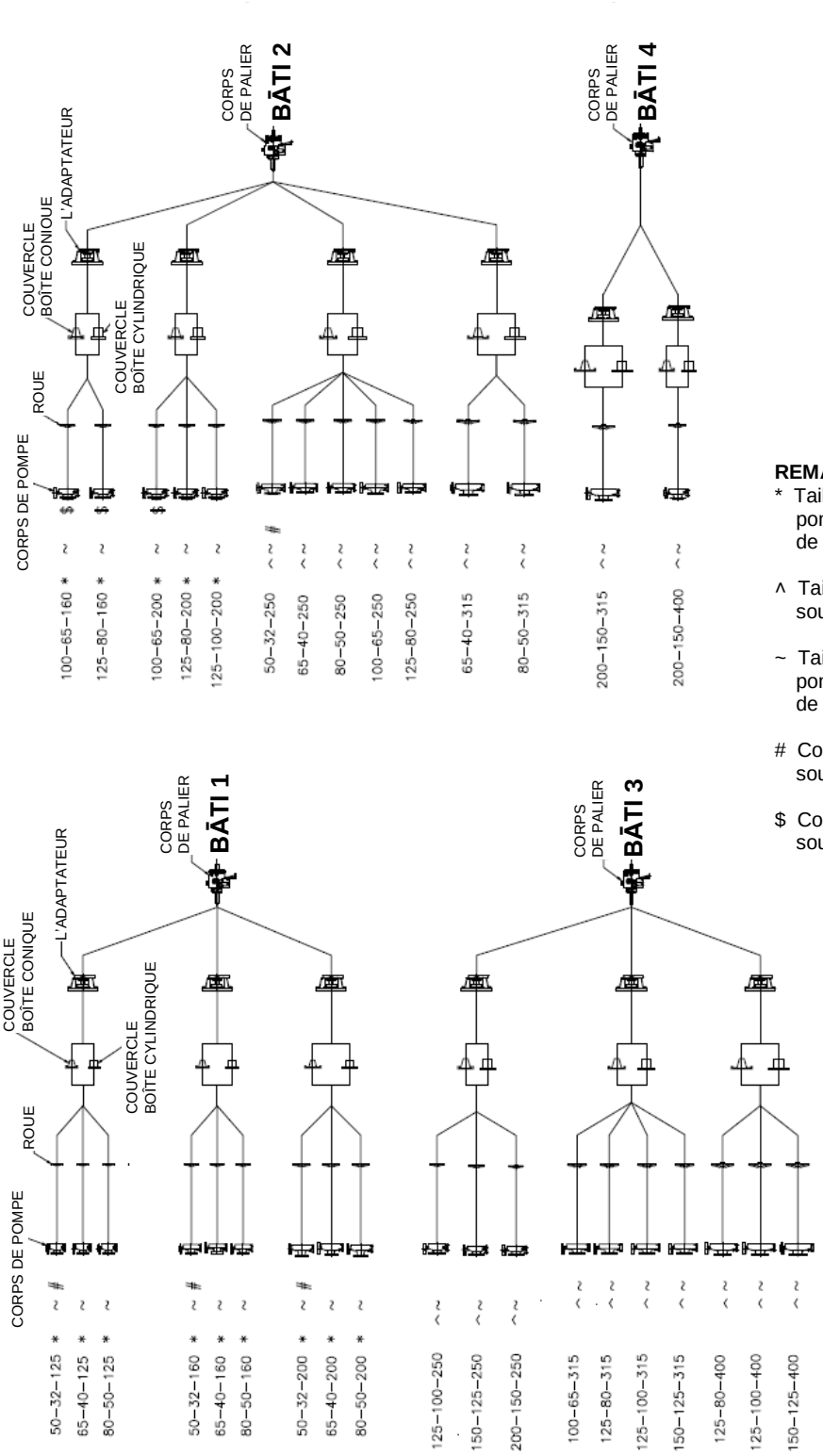
^ Tailles disponibles sous forme de carter de soutien d'axe de type posé de 25 bar (33) [Aucune roue RV n'est disponible dans des corps de pompes de la 25 bar]

\# Corps de pompes disponibles sous forme de roue ouverte (OP) de 16 bar (40)

$ Corps de pompes disponibles sous forme de roue RV de 16 bar (20)

Croquis issus de E576/159, date de sortie 16/04/14

8.4.2 Durco Mark 3 ISO B - interchangeabilité des composants hydrauliques



REMARQUE:

* Tailles disponibles sous forme de corps de pompes à pattes de fixation de type posé de 25 bar (14)

^ Tailles disponibles sous forme de carter de soutien d'axe de type posé de 25 bar (19)

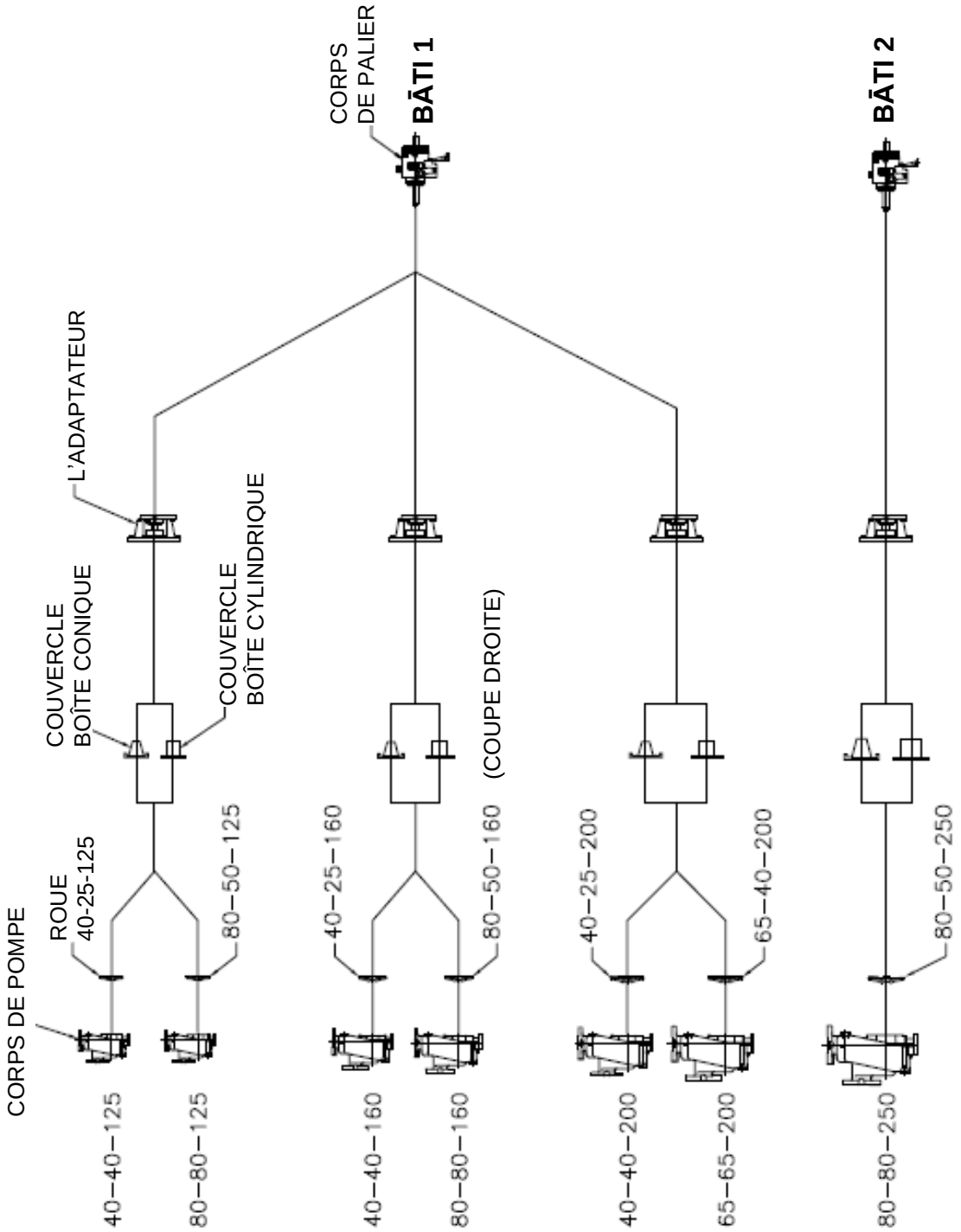
~ Tailles disponibles sous forme de corps de pompes à pattes de fixation de type posé de 16 bar (33)

\# Corps de pompes disponibles uniquement sous forme de roue ouverte (OP) (4)

$ Corps de pompes disponibles uniquement sous forme de roue RV (3)

Croquis issus de E576/159, date de sortie 16/04/14

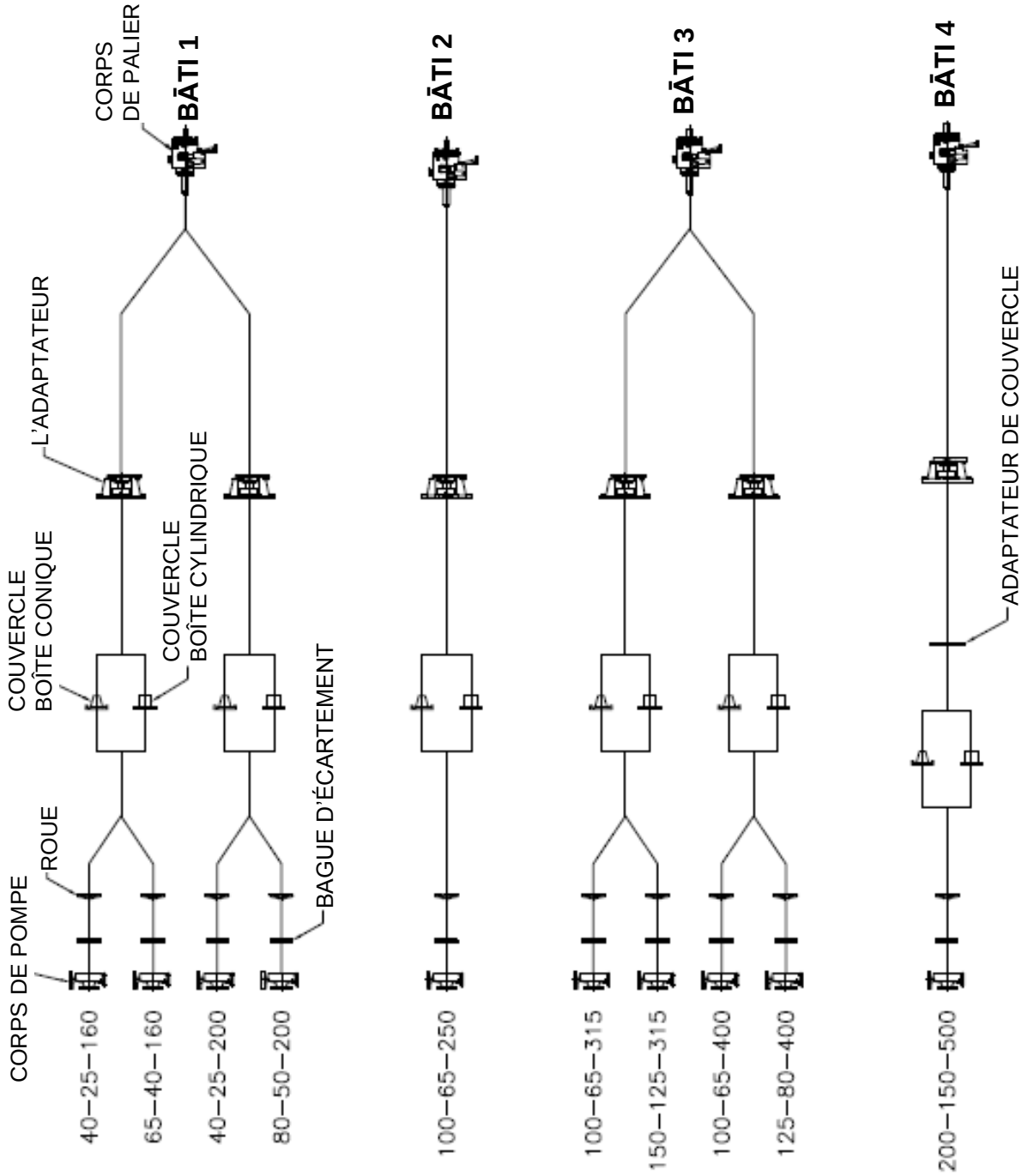
8.4.3 Durco Mark 3 ISO - interchangeabilité des composants de la pompe auto-amorçante



Remarque: toutes les roues sont hydraulique "A", OP.

Croquis issus de E576/159, date de sortie 16/04/14

8.4.4 Durco Mark 3 ISO - interchangeabilité des composants de la pompe auto-amorçante



Remarque: toutes les roues sont hydraulique "A", OP.

Croquis issus de E576/159, date de sortie 16/04/14

8.5 Plan d'encombrement général

Le plan-type d'encombrement général et les plans particuliers spécifiés dans le contrat seront envoyés à l'Acheteur par courrier séparé, sauf si une clause particulière du contrat impose que ces plans doivent accompagner les Instructions d'Utilisation. Si nécessaire, veuillez obtenir les copies des divers plans transmis séparément à l'Acheteur auprès de ce dernier et joignez les copies aux présentes Instructions d'Utilisation.

9 Certification

Si d'application, les certificats découlant des exigences du contrat seront fournis avec cette notice, par exemple les certificats pour le marquage CE, le marquage ATEX, etc. Si nécessaire, veuillez obtenir de l'Acheteur les copies des autres certificats lui transmis sous pli séparé et conservez-les avec les présentes Instructions d'Utilisation.

10 AUTRES DOCUMENTS ET MANUELS CONCERNES

10.1 Manuels d'utilisation supplémentaires

Des instructions supplémentaires résultant du contrat sont parties intégrantes de cette section des Instructions d'Utilisation. Il s'agit par exemple de celles concernant le moteur d'entraînement, l'instrumentation, les organes de commande du moteur, les garnitures d'étanchéité, le système de conditionnement des garnitures, le montage de composants, etc. Si d'autres copies de ces documents sont nécessaires, veuillez les obtenir en vous adressant à l'Acheteur et conservez-les avec les présentes Instructions d'Utilisation.

Lorsque diverses notices d'utilisation imprimées sont fournies et qu'il n'est pas possible d'en tirer une copie de bonne qualité, elles sont jointes aux présentes Instructions d'Utilisation regroupées -par exemple- sous une pochette protectrice transparente standard.

10.2 Traçabilité des modifications

Lorsque des modifications approuvées par Flowserve Solution Group (FSG) sont apportées au produit après la livraison, nous vous recommandons de joindre un document reprenant le détail de ces modifications aux présentes Instructions d'Utilisation.

10.3 Autres sources d'information

Référence 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Référence 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Référence 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Référence 4:
ANSI/HI 1.1-1.5. Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Référence 5:
ANSI B31.3 - Process Piping.

Référence 6:
ESA – Guidelines for safe seal usage (flanges and gaskets).

Notes:

Notes:

Notes:

Votre contact à l'usine Flowserve:

Flowserve Pumps
Flowserve GB Limited
Lowfield Works, Balderton
Newark, Notts NG24 3BU
Royaume-Uni

Téléphone (24 heures): +44 1636 494 600
Ventes et Admin Fax: +44 1636 705 991
Service et Rép Fax: +44 1636 494 833
Email: newarksales@flowserve.com

Votre représentant local Flowserve:

Flowserve Pompes SAS
13 rue Maurice Trintignant, CS10001
72234 ARNAGE Cedex, France

Téléphone (24 heures): +33 2 43 40 58 47
Ventes et Admin Fax: +33 2 43 40 57 57
Service et Rép Fax: +33 2 43 40 58 17

Pour trouver votre représentant local Flowserve, utilisez le système de localisation du service après-vente sur le site www.flowserve.com

FLOWSERVE BUREAUX COMMERCIAUX REGIONAUX:

USA et Canada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421, USA
Téléphone +1 972 443 6500
Fax +1 972 443 6800

Europe, Moyen-Orient et Afrique
Flowserve Worthington S.r.l.
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan), Italy
Téléphone +39 0362 6121
Fax +39 0362 303 396

Amérique Latine et Antilles
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA
Téléphone +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Asie Pacifique
Flowserve Pte. Ltd
10 Tuas Loop
Singapore 637345
Téléphone +65 6771 0600
Fax +65 6862 2329